

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 8 月 5 日 (05.08.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/066636 A1

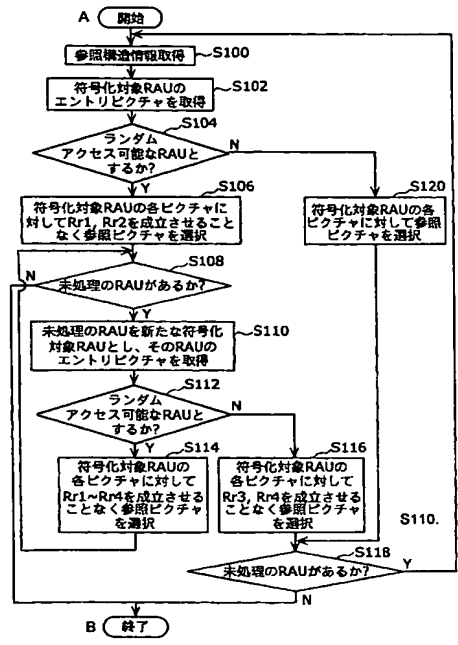
- (51) 国際特許分類: H04N 7/32
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/000275
- (22) 国際出願日: 2004 年 1 月 16 日 (16.01.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2003-010551 2003 年 1 月 20 日 (20.01.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 能登屋 陽司 (NOTOYA, Youji) [—/—]. 角野 真也 (KADONO, Shinya) [—/—].

- (74) 代理人: 新居 広守 (NII, Hiromori); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島 3 丁目 1 1 番 2 6 号 新大阪末広センタービル 3 F 新居国際特許事務所内 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU,

[続葉有]

(54) Title: IMAGE ENCODING METHOD

(54) 発明の名称: 画像符号化方法



A...START
S100...ACQUIRE REFERENCE STRUCTURE INFORMATION
S102...ACQUIRE ENTRY PICTURE OF RAU TO BE ENCODED
S104...RAU ENABLED TO BE RANDOM-ACCESSED?
S106...SELECT REFERENCE PICTURE WITHOUT ESTABLISHING Pr1, Pr2 FOR EACH PICTURE OF THE RAU TO BE ENCODED
S108...UNPROCESSED RAU EXISTS?
S110...MAKE THE UNPROCESSED RAU A NEW RAU TO BE PROCESSED AND ACQUIRE ENTRY PICTURE OF THE RAU
S112...RAU ENABLED TO BE RANDOM-ACCESSED?
S114...SELECT REFERENCE PICTURE WITHOUT ESTABLISHING Pr1 TO Pr4 FOR EACH PICTURE OF THE RAU TO BE ENCODED
S120...SELECT REFERENCE PICTURE FOR EACH PICTURE OF RAU TO BE ENCODED
S116...SELECT REFERENCE PICTURE WITHOUT ESTABLISHING Pr3, Pr4 FOR EACH PICTURE OF THE RAU TO BE ENCODED
S118...UNPROCESSED RAU EXISTS?
B...END

(57) Abstract: An image encoding method generates an image encoding signal Str enabling rapid random access while preventing lowering of the compression efficiency. The method includes: a first reference limit step (step S106) for referencing pictures excluding pictures preceding the entry picture in the encoding sequence and the pre-entry picture, for the post-entry picture in an access unit (RAU) to be processed; and a second reference limit step (step S114 or step S116) for referencing pictures excluding pictures preceding the entry picture in the encoding sequence in the access unit (RAU) to be processed and the pre-entry picture of the access unit (RAU) to be processed, for the pre-entry picture in an access unit (RAU) immediately after.

[続葉有]

WO 2004/066636 A1



MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約: 迅速なランダムアクセスを可能とする画像符号化信号 S t r を、圧縮効率の低下を防いで生成する画像符号化方法は、処理対象のアクセスユニット (RAU) において、ポストエントリピクチャに対し、符号化順でエントリピクチャよりも前にあるピクチャと、プリエントリピクチャとを除く、他のピクチャを参照する第1の参照制限ステップ (ステップ S 1 0 6) と、直後にあるアクセスユニット (RAU) において、プリエントリピクチャに対し、処理対象のアクセスユニット (RAU) のエントリピクチャよりも符号化順で前にあるピクチャと、処理対象のアクセスユニット (RAU) のプリエントリピクチャとを除く、他のピクチャを参照する第2の参照制限ステップ (ステップ S 1 1 4 又はステップ S 1 1 6) とを含む。

明 細 書

画像符号化方法

5 技術分野

本発明は、画像を符号化する画像符号化方法に関する。

背景技術

近年、音声や、画像その他の画素値を統合的に扱うマルチメディア時代を迎え、従来からの情報メディア、つまり新聞や雑誌、テレビ、ラジオ、電話等の情報を人に伝達する手段が、マルチメディアの対象として取り上げられるようになってきた。

一般に、マルチメディアとは、文字だけでなく、図形や、音声、特に画像等を同時に関連づけて表すことをいうが、上記従来の情報メディアをマルチメディアの対象とするには、その情報をデジタル形式にして表すことが必須条件となる。

ところが、上記各情報メディアの持つ情報量をデジタル情報量として見積もってみると、文字の場合には1文字当たりの情報量は1～2バイトであるのに対し、音声の場合には1秒当たり64Kbits（電話品質）、さらに動画については1秒当たり100Mbits（現行テレビ受信品質）以上の情報量が必要となり、上記情報メディアの膨大な情報をデジタル形式でそのまま扱うことは現実的では無い。例えば、テレビ電話は、64Kbits/s～1.5Mbits/sの伝送速度を持つサービス総合デジタル網（ISDN：Integrated Services Digital Network）によってすでに実用化されているが、テレビ・カメラの映像をそのままISDNで送ることは不可能である。

そこで、必要となってくるのが情報の圧縮技術であり、例えば、テレビ電話の場合、ITU-T（国際電気通信連合 電気通信標準化部門）で勧告されたH. 261やH. 263規格の動画圧縮技術が用いられている。また、MPEG-1規格の情報圧縮技術によると、通常の音楽用
5 CD（コンパクト・ディスク）に音声情報とともに画像情報を入れることも可能となる。

ここで、MPEG（Moving Picture Experts Group）とは、ISO/IEC（国際標準化機構 国際電気標準会議）で標準化された動画像信号圧縮の国際規格であり、MPEG-1は、動画像信号を1.5Mbps
10 sまで、つまりテレビ信号の情報を約100分の1にまで圧縮する規格である。また、MPEG-1規格では対象とする品質を伝送速度が主として約1.5Mbpsで実現できる程度の中程度の品質としたことから、さらなる高画質化の要求をみたすべく規格化されたMPEG-2では、動画像信号を2～15MbpsでTV放送品質を実現する。

15 さらに現状では、MPEG-1、MPEG-2と標準化を進めてきた作業グループ（ISO/IEC JTC1/SC29/WG11）によって、MPEG-1、MPEG-2を上回る圧縮率を達成し、更に物体単位で符号化・復号化・操作を可能とし、マルチメディア時代に必要な新しい機能を実現するMPEG-4が規格化された。MPEG-4では、当初、低ビットレート
20 の符号化方法の標準化を目指して進められたが、現在はインタレース画像も含む高ビットレートも含む、より汎用的な符号化に拡張されている。更に、現在は、ISO/IECとITU-Tが共同でより高圧縮率の次世代画像符号化方式として、MPEG-4 AVCおよびITU H. 264の標準化活動が進んでいる。2002年8月の時点で、次世代
25 画像符号化方式はコミッティー・ドラフト（CD）と呼ばれるもので発行されている。

一般に動画像の符号化では、時間方向および空間方向の冗長性を削減することによって情報量の圧縮を行う。そこで時間的な冗長性の削減を目的とする画面間予測符号化では、前方または後方のピクチャを参照してブロック単位で動きの検出および予測画像の作成を行い、得られた予測画像と符号化対象ピクチャとの差分値に対して符号化を行う。ここで、ピクチャとは1枚の画面を表す用語であり、プログレッシブ画像ではフレームを意味し、インタレース画像ではフレームもしくはフィールドを意味する。ここで、インタレース画像とは、1つのフレームが時刻の異なる2つのフィールドから構成される画像である。インタレース画像の符号化や復号化処理においては、1つのフレームをフレームのまま処理したり、2つのフィールドとして処理したり、フレーム内のブロック毎にフレーム構造またはフィールド構造として処理したりすることができる。

参照ピクチャを持たず画面内予測符号化を行うものをIピクチャと呼ぶ。また、1枚のピクチャのみを参照し画面間予測符号化を行うものをPピクチャと呼ぶ。また、同時に2枚のピクチャを参照して画面間予測符号化を行うことのできるものをBピクチャと呼ぶ。Bピクチャは表示時間が前方もしくは後方から任意の組み合わせとして2枚のピクチャを参照することが可能である。参照ピクチャは符号化および復号化の基本単位であるブロックごとに指定することができるが、符号化を行ったビットストリーム中に先に記述される方の参照ピクチャを第1参照ピクチャ、後に記述される方を第2参照ピクチャとして区別する。ただし、これらのピクチャを符号化および復号化する場合の条件として、参照するピクチャが既に符号化および復号化されている必要がある。

Pピクチャ又はBピクチャの符号化には、動き補償画面間予測符号化が用いられている。動き補償画面間予測符号化とは、画面間予測符号化

に動き補償を適用した符号化方式である。動き補償とは、単純に参照ピクチャの画素値から予測するのではなく、ピクチャ内の各部の動き量（以下、これを動きベクトルと呼ぶ）を検出し、その動きベクトルを考慮した予測を行うことにより予測精度を向上すると共に、データ量を減らす方式である。例えば、符号化対象ピクチャの動きベクトルを検出し、その動きベクトルの分だけシフトした予測値と符号化対象ピクチャとの予測残差を符号化することによりデータ量を減している。この方式の場合には、復号化の際に動きベクトルの情報が必要になるため、動きベクトルも符号化されて記録又は伝送される。

動きベクトルはブロック単位で検出されており、具体的には、符号化対象ピクチャ側のブロックを固定しておき、参照ピクチャ側のブロックを探索範囲内で移動させ、基準ブロックと最も似通った参照ブロックの位置を見つけることにより、動きベクトルが検出される。

図１は、従来の画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

画像符号化装置 ９００は、画像信号 Vin をピクチャごとに符号化してビットストリームたる画像符号化信号 Str を出力するものであって、動き検出部 ９０１と、動き補償部 ９０２と、選択部 ９０３と、メモリ ９０４～９０６と、加算器 ９０７と、減算器 ９０８と、符号化部 ９０９と、復号化部 ９１０と、ピクチャメモリ ９１１とを備えている。

ピクチャメモリ ９１１は、画像信号 Vin を取得して一時的に保存し、画像信号 Vin に含まれるピクチャを符号化順に並び替えて、そのピクチャが並び替えられた画像信号 Vin を動き検出部 ９０１と減算器 ９０８に出力する。

減算器 ９０８は、画像信号 Vin と予測画像 Pre との差分を計算してその計算結果を差分画像信号 Dif として符号化部 ９０９に出力する。

符号化部 909 は、減算器 908 から出力された差分画像信号 Dif と、動き検出部 901 から出力された動きベクトル MV とを符号化する。その結果、符号化部 909 は、符号化データ Cod と、符号化データ Cod に対して可変長符号化などの処理がなされた画像符号化信号 $Str9$ とを生成し、この符号化データ Cod と画像符号化信号 $Str9$ とを出力する。

復号化部 910 は、符号化データ Cod を復号化して復号差分画像信号 $RDif$ を生成する。

加算器 907 は、予測画像 Pre に復号差分画像信号 $RDif$ を加算して復号画像信号 Rec を生成する。

選択部 903 は、復号画像信号 Rec を後続のピクチャの符号化で参照ピクチャとして利用可能とするため、メモリ 904 ~ 906 のうち何れかを選択してそのメモリに対して復号画像信号 Rec を出力する。例えば、選択部 903 は、メモリ 904 ~ 906 のうち最も古い復号画像信号 Rec を格納しているものを選択する。

メモリ 904 ~ 906 は、選択部 903 から復号画像信号 Rec を取得して、これを参照ピクチャの候補となる候補ピクチャ Ref として格納する。またメモリ 904 ~ 906 は、新たな候補ピクチャ Ref を格納するときには、既に格納されている最も古い候補ピクチャ Ref を消去する。

動き検出部 901 は、メモリ 904 ~ 906 に格納されている候補ピクチャ Ref のうち、画像信号 Vin に最も近い画像領域を有するものを参照ピクチャとして選択する。そして、動き検出部 901 は、その画像領域の位置を指し示す動きベクトル MV を検出する。

さらに、動き検出部 901 は、参照ピクチャを指定するための指定情報 RF を用いることにより、メモリ 904 ~ 906 のそれぞれに格納さ

れた複数の候補ピクチャ *Ref* の中で、何れが画像信号 *Vin* に近い
、つまり何れが参照ピクチャとして適切かを指定する。

ここで、シーンチェンジなどにより画像間の相関が失われるような
場合には、参照ピクチャを参照して符号化する方が、画面内予測符号化す
5 るよりも圧縮率が低下することがある。このように、画像信号 *Vin* に
近い候補ピクチャ *Ref* がない場合には、動き検出部 901 は画面内予
測符号化するように指定情報 *RF* で動き補償部 902 に指示する。

また、エラー伝播防止や画像符号化信号の途中から再生を可能とする
ためには、所定のピクチャ数毎にそのピクチャのみで復号可能な画面内
10 予測符号化を行う必要がある。そこで、動き検出部 901 は、外部から
画面内予測符号化を指示する画面内指示信号 *IT* を取得したときにも、
画面内予測符号化するように指定情報 *RF* で動き補償部 902 に指示す
る。

動き補償部 902 は、動き検出部 901 から出力される指定信号 *RF*
15 に基づいて、メモリ 904 ~ 906 に格納されている 3 つの候補ピク
チャ *Ref* と、0 の値を持つ候補ピクチャ *Ref0* とのうち何れかを、参
照ピクチャとして扱う。即ち、動き補償部 902 は、指定信号 *RF* が画
像信号 *Vin* に近い候補ピクチャ *Ref* を指定している場合には、その
指定信号 *RF* が指定する候補ピクチャ *Ref* を格納しているメモリから
20 その候補ピクチャ *Ref* を参照ピクチャとして取得する。一方、指定信
号 *RF* が画面内予測符号化を指示している場合には、動き補償部 902
は 0 の値を持つ候補ピクチャ *Ref0* を取得する。そして動き補償部 9
02 は、参照ピクチャとしての候補ピクチャ *Ref* を取得したときには
、取得した参照ピクチャから動きベクトル *MV* を用いて予測画像 *P*
25 *re* に最適な画像領域を取り出し、その取り出した画像領域から予測画像 *P*
re を生成して出力する。一方、候補ピクチャ *Ref0* を取得したとき

には、0の値を持つ予測画像P r eを生成して出力する。

図2は、従来の画像符号化装置900が出力する画像符号化信号S t r 9の構成を示す構成図である。

画像符号化信号S t r 9は、複数のランダムアクセスユニット（以下、単にアクセスユニットという）から構成され、図2では、アクセスユニットR A U 0の一部と、アクセスユニットR A U 1、R A U 2とが示されている。

アクセスユニットは、複数のピクチャを含んで構成され、その中には他のピクチャに依存せずに復号化可能な特別なIピクチャが含まれている。また、アクセスユニットに含まれる他のピクチャは、Pピクチャ又はBピクチャである。つまり、このようなアクセスユニットは、複数のピクチャから構成される画像符号化信号S t r 9がIピクチャごとに分割された1つの単位として捉えられる。

ここで、図2に示すように、画像符号化信号S t r 9に含まれる各ピクチャは、それぞれが符号化された順、つまり復号化される順に配列されており、各ピクチャが表示される順序は、このような配列順序と異なっている。

図3は、従来の画像復号化装置の構成を示すブロック図である。

画像復号化装置950は、画像符号化信号S t r 9を復号化するものであり、符号化部951と、加算器953と、選択部954と、メモリ955～957と、動き補償部958とを備えている。

復号化部951は、画像符号化信号S t r 9を復号化して、復号差分画像信号R D i fと、動きベクトルM Vと、指定情報R Fとを出力する。

加算器953は、復号差分画像信号R D i fに予測画像P r eを加算して、復号画像信号V oを出力する。

選択部 954 は、復号画像信号 V_o を後続のピクチャの復号化で参照ピクチャとして利用するため、メモリ 955 ~ 957 のうち何れかを選択してそのメモリに対して復号画像信号 V_o を出力する。例えば、選択部 954 は、メモリ 955 ~ 957 のうち最も古い復号画像信号 V_o を
5 格納しているものを選択する。

メモリ 955 ~ 957 は、選択部 954 から復号画像信号 V_o を取得して、これを参照ピクチャの候補となる候補ピクチャ R_{ef} として格納する。またメモリ 955 ~ 957 は、新たな候補ピクチャ R_{ef} を格納するときには、既に格納されている最も古い候補ピクチャ R_{ef} を消去
10 する。

動き補償部 958 は、復号化部 951 から出力される指定信号 R_F に基づいて、メモリ 955 ~ 957 に格納されている 3 つの候補ピクチャ R_{ef} と、0 の値を持つ候補ピクチャ R_{ef0} とのうち何れかを、参照ピクチャとして扱う。即ち、動き補償部 958 は、指定信号 R_F が画像
15 信号 V_{in} に近い候補ピクチャ R_{ef} を指定している場合には、その指定信号 R_F が指定する候補ピクチャ R_{ef} を格納しているメモリからその候補ピクチャ R_{ef} を参照ピクチャとして取得する。一方、指定信号 R_F が画面内予測符号化を指示している場合には、動き補償部 958 は 0 の値を持つ候補ピクチャ R_{ef0} を取得する。そして動き補償部 95
20 8 は、参照ピクチャとして候補ピクチャ R_{ef} を取得したときには、取得した参照ピクチャから動きベクトル MV を用いて予測画像 P_{re} に最適な画像領域を取り出し、その取り出した画像領域から予測画像 P_{re} を生成して出力する。一方、候補ピクチャ R_{ef0} を取得したときには、0 の値を持つ予測画像 P_{re} を生成して出力する。

25 しかしながら、上記従来の画像符号化装置 900 の画像符号化方法では、所定のアクセスユニット及びその直後にあるアクセスユニットに含

まれるピクチャが、その所定のアクセスユニットよりも前のアクセスユニットに含まれるピクチャを参照して符号化されることがあるため、画像復号化装置 950 では、その所定のアクセスユニットからの再生（ランダムアクセス）を容易に行うことができないという問題がある。

- 5 つまり、図 2 に示すように、画像復号化装置 950 が画像符号化装置 900 から画像符号化信号 *S t r 9* を取得して、そのアクセスユニット *R A U 1* から画像符号化信号 *S t r 9* に対してランダムアクセスを開始しようとしても、アクセスユニット *R A U 1*、*R A U 2* に含まれるピクチャが、直接的又は間接的にアクセスユニット *R A U 0* 以前のピクチャを参照しているときには、そのアクセスユニット *R A U 0* 以前のピクチャを表示しないにも関わらずわざわざ復号化しなければならないため、容易に且つ迅速にランダムアクセスすることができないのである。
- 10

- 具体的に、以下の参照関係 *R r 1*、*R r 2*、*R r 3*、*R r 4* がある場合には、基準とするアクセスユニット *R A U 1* からのランダムアクセスが困難となる。なお、説明を分かり易くするために、各アクセスユニット内において、画面内予測符号化される *I* ピクチャをエントリピクチャと称し、表示順でエントリピクチャよりも前にある *B* ピクチャ又は *P* ピクチャをプリエントリピクチャと称し、表示順でエントリピクチャよりも後にある *B* ピクチャ又は *P* ピクチャをポストエントリピクチャと称す。
- 15
- 20 。

（１）参照関係 *R r 1*

- 参照関係 *R r 1* とは、基準とするアクセスユニットにおいて、ポストエントリピクチャが符号化順でエントリピクチャよりも前にあるピクチャを参照して符号化されているような関係である。例えば、図 2 に示すように、基準とするアクセスユニット *R A U 1* に含まれる *I* ピクチャよりも表示順で後の *B* ピクチャが、アクセスユニット *R A U 0* のピクチャ
- 25

を参照して符号化されているような関係である。

(2) 参照関係 R r 2

参照関係 R r 2 とは、基準とするアクセスユニットにおいて、ポスト
エントリピクチャがプリエントリピクチャを参照して符号化され、且つ
5 そのプリエントリピクチャは符号化順でエントリピクチャよりも前にあ
るピクチャを参照して符号化されているような関係である。例えば、図
2 に示すように、アクセスユニット R A U 1 に含まれる I ピクチャより
も表示順で後の B ピクチャが、その I ピクチャよりも表示順で前の B ピ
クチャを参照して符号化されており、且つその表示順で前の B ピクチャ
10 がアクセスユニット R A U 0 のピクチャを参照して符号化されているよ
うな関係である。

(3) 参照関係 R r 3

参照関係 R r 3 とは、上記基準とするアクセスユニットの直後のアク
セスユニットにおいて、プリエントリピクチャが基準とするアクセスユ
15 ニットのエントリピクチャよりも符号化順で前のピクチャを参照して符
号化されているような関係である。例えば、図 2 に示すように、アクセ
スユニット R A U 2 に含まれる I ピクチャよりも表示順で前の B ピク
チャが、基準とするアクセスユニット R A U 1 の I ピクチャよりも符号化
順で前にあるアクセスユニット R A U 0 のピクチャを参照して符号化さ
20 れているような関係である。

(4) 参照関係 R r 4

参照関係 R r 4 とは、上記基準とするアクセスユニットの直後のアク
セスユニットにおいて、プリエントリピクチャが基準とするアクセスユ
ニットのプリエントリピクチャを参照して符号化され、且つその基準と
25 するアクセスユニットのプリエントリピクチャは符号化順でエントリピ
クチャよりも前にあるピクチャを参照して符号化されているような関係

である。例えば、図2に示すように、アクセスユニットRAU2に含まれるIピクチャよりも表示順で前のBピクチャが、基準とするアクセスユニットRAU1のIピクチャよりも表示順で前のBピクチャを参照して符号化されており、且つその表示順で前のBピクチャがアクセスユニットRAU0のピクチャを参照して符号化されているような関係である。

ところで、他の画像符号化方法では、所定のアクセスユニットに含まれるピクチャを符号化するときには、他のアクセスユニットに含まれるピクチャから独立して符号化する。

10 図4は、上記他の画像符号化方法によって生成された画像符号化信号の構成を示す構成図である。

この画像符号化信号S t r 1 0は、複数のアクセスユニットRAUから構成されており、各アクセスユニットRAUの先頭には特別なピクチャであるI D R 1が配置されている。このI D R 1は、画面内予測符号化されたピクチャであって、そのI D R 1よりも後のピクチャは、そのI D R 1よりも前のピクチャを参照せずに他のピクチャを参照して符号化されている。

即ち、このようなI D R 1が配置された画像符号化信号S t r 1 0では、各アクセスユニットRAUが独立して存在するため、画像復号化装置は、何れのアクセスユニットRAUからでも画像符号化信号S t r 1 0に対してランダムアクセスを迅速に行うことができる。しかしながら、このような画像符号化信号S t r 1 0を生成する画像符号化方法では、アクセスユニットRAUを跨るようなピクチャの参照関係が全て禁止されるため、圧縮効率が低下してしまうという問題がある。

25 また、さらに他の画像符号化方法(MPEG-2)においても、上述の画像符号化信号S t r 1 0を生成する画像符号化方法と同様の問題が

生じる。

図5は、MPEG-2の画像符号化方法によって生成された画像符号化信号の構成を示す構成図である。

この画像符号化信号S_{t r 1 1}は、複数のグループ・オブ・ピクチャGOPから構成されており、各グループ・オブ・ピクチャGOPは複数のピクチャから構成されている。各グループ・オブ・ピクチャGOPに含まれるピクチャはそれぞれ、Iピクチャ、Pピクチャ、又はBピクチャである。

ここで、MPEG-2の画像符号化方法では、Pピクチャは表示順で直前のIピクチャ又はPピクチャを1枚のみ参照して符号化され、Bピクチャは表示順で直前のIピクチャ又はPピクチャと直後のIピクチャ又はPピクチャを各1枚ずつ参照して符号化される。

即ち、このようなPピクチャ及びBピクチャが配置された画像符号化信号S_{t r 1 1}では、参照するピクチャが比較的狭い範囲に制限されているため、画像復号化装置は、Iピクチャからの表示を行うこととすれば、何れのグループ・オブ・ピクチャGOPからでも画像符号化信号S_{t r 1 1}に対してランダムアクセスを迅速に行うことができる。しかしながら、このような画像符号化信号S_{t r 1 1}を生成する画像符号化方法では、ピクチャの参照関係が狭い範囲に制限されるため、画像符号化信号の圧縮効率が低下してしまうという問題がある。

そこで、本発明は、かかる問題に鑑みてなされたものであって、迅速なランダムアクセスを可能とする画像符号化信号を、圧縮効率の低下を防いで生成する画像符号化方法を提供することを目的とする。

25 発明の開示

上記目的を達成するために、本発明に係る画像符号化方法は、画像信

号に含まれる複数のピクチャのうち、所定のピクチャをエントリピクチャとして他のピクチャを参照することなく符号化し、エントリピクチャ以外のピクチャを他の既に符号化されたピクチャを参照して符号化して画像符号化信号を生成する画像符号化方法であって、前記画像信号を、

5 エントリピクチャを含む複数のピクチャからなるアクセス単位で扱い、処理すべき対象のアクセス単位において、表示順で前記エントリピクチャよりも後にある後置ピクチャに対し、符号化順でエントリピクチャよりも前にあるピクチャと、表示順でエントリピクチャよりも前にある前置ピクチャであり、符号化順でエントリピクチャよりも前のピクチャを

10 参照しているピクチャとを除く、他のピクチャを参照する第1の参照制限ステップと、前記処理対象のアクセス単位の直後にあるアクセス単位において、表示順でエントリピクチャよりも前にある前置ピクチャに対し、前記処理対象のアクセス単位のエントリピクチャよりも符号化順で前にあるピクチャと、前記処理対象のアクセス単位の前置ピクチャであ

15 って、前記処理対象のアクセス単位のエントリピクチャよりも符号化順で前のピクチャを参照しているピクチャとを除く、他のピクチャを参照する第2の参照制限ステップとを含むことを特徴とする。

これにより、処理対象のアクセス単位の後置ピクチャは、符号化順でエントリピクチャより前のピクチャ、つまり処理対象のアクセス単位よりも前のアクセス単位とは独立して符号化され、処理対象のアクセス単位の直後のアクセス単位の前置ピクチャは、処理対象のアクセス単位のエントリピクチャよりも符号化順で前のピクチャ、つまり処理対象のアクセス単位よりも前のアクセス単位とは独立して符号化されるため、このように符号化された信号を取得した画像復号化装置は、その処理対象

20 のアクセス単位の前アクセス単位に含まれるピクチャをわざわざ復号することなく、符号化された信号を処理対象のアクセス単位から迅速に

ランダムアクセスすることができる。また、処理対象のアクセス単位の前置ピクチャは、符号化順でエントリピクチャよりも前のピクチャ、つまり処理対象のアクセス単位よりも前のアクセス単位に含まれるピクチャを参照しても良く、背景技術で説明したようにIDRを配置してアクセス単位を跨るようなピクチャの参照関係を禁止することがなく、さらに、参照するピクチャを直前や直後にあるピクチャに限定することがないため、画像信号の符号化における圧縮効率の低下を防ぐことができる。

また、前記第1の参照制限ステップでは、符号化順でエントリピクチャよりも前にあるピクチャと、表示順でエントリピクチャよりも前にある前置ピクチャとを除く、他のピクチャを参照し、前記第2の参照制限ステップでは、前記処理対象のアクセス単位のエントリピクチャよりも符号化順で前にあるピクチャと、前記処理対象のアクセス単位の前置ピクチャとを除く、他のピクチャを参照することを特徴としても良い。

これにより、第1の参照制限ステップでは、前置ピクチャが符号化順でエントリピクチャよりも前のピクチャを参照するか否かに関わらず、その前置ピクチャは参照の対象から除かれ、さらに、第2の参照制限ステップでは、前置ピクチャが処理対象のアクセス単位のエントリピクチャよりも符号化順で前のピクチャを参照するか否かに関わらず、その前置ピクチャは参照の対象から除かれるため、符号化処理を簡単に且つ迅速に行うことができる。

さらに、前記画像符号化方法は、さらに、何れのアクセス単位を処理対象として前記第1及び第2の参照制限ステップを行ったかを示す参照構造情報を符号化する参照構造情報符号化ステップと、前記画像符号化信号中に、符号化された参照構造情報を挿入する挿入ステップとを含むことを特徴としても良い。

これにより、何れのアクセス単位を処理対象として前記第 1 及び第 2 の参照制限ステップを行ったかを示す参照構造情報が画像符号化信号に含まれているため、このような画像符号化信号を取得した画像復号化装置は、その参照構造情報に基づいて、迅速なランダムアクセスを開始する
5 ことが可能なアクセス単位を容易に特定することができる。

また、前記画像符号化方法は、さらに、各アクセス単位ごとに、当該アクセス単位を処理対象として前記第 1 及び第 2 の参照制限ステップを行ったか否かを示す参照構造情報を符号化する参照構造情報符号化ステップと、前記画像符号化信号中の各アクセス単位に、当該アクセス単位
10 に対応する前記参照構造情報を挿入する挿入ステップとを含むことを特徴としても良い。

これにより、第 1 及び第 2 の参照制限ステップを行ったか否かを示す参照構造情報が画像符号化信号に各アクセス単位ごとに含まれているため、このような画像符号化信号を取得した画像復号化装置は、その参照
15 構造情報に基づいて、各アクセス単位ごとに、当該アクセス単位から迅速なランダムアクセスすることができるか否かを特定することができる。

ここで、前記画像符号化方法は、さらに、各アクセス単位ごとに、当該アクセス単位に含まれる各ピクチャの参照範囲を示す参照構造情報を
20 符号化する参照構造情報符号化ステップと、前記画像符号化信号中の各アクセス単位に、当該アクセス単位に対応する前記参照構造情報を挿入する挿入ステップとを含むことを特徴としても良い。

これにより、参照範囲を示す参照構造情報が画像符号化信号に各アクセス単位ごとに含まれているため、このような画像符号化信号を取得し
25 た画像復号化装置は、その参照構造情報に基づいて、各アクセス単位ごとに、当該アクセス単位から迅速なランダムアクセスすることができる。

か否かを特定することができる。

なお、本発明は、上記画像符号化方法を用いる画像符号化装置及びプログラムや、そのプログラムを記憶した記憶媒体や、その画像符号化方法により生成された画像符号化信号としても実現することができる。

5

図面の簡単な説明

図 1 は、従来の画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

図 2 は、同上の画像符号化装置が出力するストリームの構成を示す構成図である。

10 図 3 は、従来の画像復号化装置の構成を示すブロック図である。

図 4 は、他の画像符号化方法によって生成された画像符号化信号の構成を示す構成図である。

図 5 は、MPEG-2 の画像符号化方法によって生成された画像符号化信号の構成を示す構成図である。

15 図 6 は、本発明の第 1 の実施の形態における画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

図 7 は、同上の動き検出部によって制限されるピクチャの参照関係を説明するための説明図である。

20 図 8 は、同上の動き検出部の概略的な一連の動作を示すフロー図である。

図 9 は、同上の動き検出部の図 8 中に示すステップ S 1 0 6 の詳細な動作を示すフロー図である。

図 1 0 は、同上の動き検出部の図 8 中に示すステップ S 1 1 6 の詳細な動作を示すフロー図である。

25 図 1 1 は、同上の動き検出部の図 8 中に示すステップ S 1 1 4 の詳細な動作を示すフロー図である。

図 1 2 は、同上の画像符号化装置が出力する画像符号化信号の構成を示す構成図である。

図 1 3 は、同上の変形例 1 に係る画像符号化信号の構成を示す構成図である。

5 図 1 4 は、同上の変形例 1 に係る画像符号化信号を生成する画像符号化装置の動作を示すフロー図である。

図 1 5 は、同上の変形例 1 に係る他の画像符号化信号を生成する画像符号化装置の動作を説明するフロー図である。

10 図 1 6 は、同上の変形例 2 に係る参照構造情報に含まれる内容を示す情報内容表示図である。

図 1 7 は、同上の変形例 2 に係る参照構造情報を含む画像符号化信号の構成を示す構成図である。

15 図 1 8 は、同上の変形例 2 に係る参照構造情報が、自らの属するアクセスユニットに含まれるピクチャの参照範囲と他のアクセスユニットに含まれるピクチャの参照範囲とを示す様子を説明するための説明図である。

図 1 9 は、同上の変形例 3 に係る、記憶媒体に記憶されているメディアデータの構成を示す構成図である。

20 図 2 0 は、同上の変形例 4 に係る画像符号化信号と参照テーブルとの構成を示す構成図である。

図 2 1 は、同上の変形例 5 に係る参照識別情報を含む画像符号化信号の構成を示す構成図である。

図 2 2 は、同上の変形例 6 に係る識別テーブルの構成を示す構成図である。

25 図 2 3 は、本発明の第 2 の実施の形態における画像復号化装置の構成を示すブロック図である。

図 2 4 は、同上の画像復号化装置の概略的な動作を示すフロー図である。

図 2 5 は、同上の画像復号化装置がポイント情報及びパラメータセットを含む画像符号化信号を復号化する動作を示すフロー図である。

5 図 2 6 は、同上の変形例 1 に係る画像復号化装置の決定部の動作を示すフロー図である。

図 2 7 は、同上の変形例 2 に係る画像符号化装置の決定部の動作を示すフロー図である。

10 図 2 8 は、同上の変形例 3 に係る画像復号化装置の構成を示すブロック図である。

図 2 9 は、本発明の第 3 の実施の形態における、実施の形態 1 の画像符号化方法をコンピュータシステムにより実現するためのプログラムを格納する記憶媒体についての説明図である。

15 図 3 0 は、本発明の第 4 の実施の形態におけるコンテンツ配信サービスを実現するコンテンツ供給システムの全体構成を示すブロック図である。

図 3 1 は、同上の画像符号化方法及び画像復号化方法を用いた携帯電話を示す図である。

図 3 2 は、同上の携帯電話の内部構成を示すブロック図である。

20 図 3 3 は、同上のデジタル放送用システムの構成を示す構成図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。

25 (実施の形態 1)

図 6 は、本発明の第 1 の実施の形態における画像符号化装置の構成を

示すブロック図である。

本実施の形態における画像符号化装置 100 は、画像信号 Vin をピクチャごとに符号化し、迅速なランダムアクセスを可能とする画像符号化信号 Str を、圧縮効率の低下を防いで生成するものである。

5 このような画像符号化装置 100 は、動き検出部 101 と、動き補償部 102 と、選択部 103 と、メモリ 104 ~ 106 と、加算器 107 と、減算器 108 と、符号化部 109 と、復号化部 110 と、カウンタ 111 と、順序メモリ 112 と、参照制御部 113 と、ピクチャメモリ 114 とを備えている。

10 ピクチャメモリ 114 は、画像信号 Vin を取得して一時的に保存し、画像信号 Vin に含まれるピクチャを符号化順に並び替えて、そのピクチャが並び替えられた画像信号 Vin を、動き検出部 101、減算器 108、及びカウンタ 111 に出力する。さらに、ピクチャメモリ 114 は、画像信号 Vin に含まれるピクチャの表示順を示す内容の表示順
15 情報 Poc を動き検出部 101、順序メモリ 112、及び参照制御部 113 に出力する。

減算器 108 は、画像信号 Vin と予測画像 Pre との差分を計算してその計算結果を差分画像信号 Dif として符号化部 109 に出力する。

20 符号化部 109 は、減算器 108 から出力された差分画像信号 Dif と、動き検出部 101 から出力された動きベクトル MV と、参照制御部 113 から出力される参照構造情報 Rsi とを符号化する。その結果、符号化部 109 は、符号化データ Cod と、符号化データ Cod に対して可変長符号化などの処理がなされた画像符号化信号 Str とを生成し
25 、この符号化データ Cod と画像符号化信号 Str とを出力する。

復号化部 110 は、符号化データ Cod を復号化して復号差分画像信

号 $R D i f$ を生成する。

加算器 107 は、予測画像 $P r e$ に復号差分画像信号 $R D i f$ を加算して復号画像信号 $R e c$ を生成する。

選択部 103 は、復号画像信号 $R e c$ を後続のピクチャの符号化で参照ピクチャとして利用可能とするため、メモリ 104 ~ 106 のうち何れかを選択してそのメモリに対して復号画像信号 $R e c$ を出力する。例えば、選択部 103 は、メモリ 104 ~ 106 のうち最も古い復号画像信号 $R e c$ を格納しているものを選択する。

メモリ 104 ~ 106 は、選択部 103 から復号画像信号 $R e c$ を取得して、これを参照ピクチャの候補となる候補ピクチャ $R e f$ として格納する。またメモリ 104 ~ 106 は、新たな候補ピクチャ $R e f$ を格納するときには、既に格納されている最も古い候補ピクチャ $R e f$ を消去する。

参照制御部 113 は、表示順情報 $P o c$ をピクチャメモリ 114 から取得し、その取得した表示順情報 $P o c$ に基づいて、画像信号 $V i n$ に含まれるアクセスユニットのうち、迅速なランダムアクセスが開始可能なアクセスユニットとして処理すべき対象を指し示す内容の参照構造情報 $R s i$ を作成する。そして、参照制御部 113 は、その作成した参照構造情報 $R s i$ を動き検出部 101 及び符号化部 109 に対して出力する。ここで、参照構造情報 $R s i$ は、符号化されて画像符号化信号 $S t r$ に挿入された後には、画像符号化信号 $S t r$ の何れのアクセスユニットから迅速なランダムアクセスが可能であることを示す。

また、参照制御部 113 は、画面内予測符号化を指示する画面内指示信号 $I T$ を周期的に順序メモリ 112 に対して出力する。

カウンタ 111 は、ピクチャメモリ 114 から画像信号 $V i n$ を取得して、その画像信号 $V i n$ に含まれる各ピクチャをカウントすること

より、各ピクチャに対する符号化の順番を示す符号化順情報 $D_o c$ を順序メモリ 112 と動き検出部 101 に対して出力する。

順序メモリ 112 は、カウンタ 111 から各ピクチャの符号化順情報 $D_o c$ を順次取得し、ピクチャメモリ 114 から各ピクチャの表示順情報 $P_o c$ を順次取得する。そして、順序メモリ 112 は、参照制御部 113 から画面内指示信号 $I T$ を取得すると、その画面内指示信号 $I T$ に対応するピクチャの符号化順と表示順とを、符号化順情報 $D_o c$ 及び表示順情報 $P_o c$ から特定し、その特定した符号化順を特定符号化順情報 $I d 1$ として記憶するとともに、その特定した表示順を特定表示順情報 $I p 1$ として記憶する。

即ち、順序メモリ 112 は、画面内予測符号化される I ピクチャの符号化順及び表示順を特定符号化順情報 $I d 1$ 及び特定表示順情報 $I p 1$ として記憶する。

また、このような順序メモリ 112 は、2つの I ピクチャに対する特定符号化順情報 $I d 1$ 及び特定表示順情報 $I p 1$ をいわゆる先入れ先出し方式で記憶する。即ち、順序メモリ 112 は、最新の I ピクチャとその I ピクチャの直前にある I ピクチャに対する特定符号化順情報 $I d 1$ 及び特定表示順情報 $I p 1$ を記憶している。

そしてこのような順序メモリ 112 は、記憶している 2つの I ピクチャに対する特定符号化順情報 $I d 1$ 及び特定表示順情報 $I p 1$ を動き検出部 101 に出力する。

動き検出部 101 は、メモリ 104 ~ 106 に格納されている候補ピクチャ $R e f$ のうち、画像信号 $V i n$ に最も近い画像領域を有するものを参照ピクチャとして選択する。そして、動き検出部 101 は、その画像領域の位置を指し示す動きベクトル $M V$ を検出する。

さらに、動き検出部 101 は、参照ピクチャを指定するための指定情

報 R F を用いることにより、メモリ 104 ~ 106 のそれぞれに格納された複数の候補ピクチャ R e f の中で、何れが画像信号 V i n に近いのか、つまり何れが参照ピクチャとして適切かを指定する。

動き補償部 102 は、動き検出部 101 から出力される指定信号 R F に基づいて、メモリ 104 ~ 106 に格納されている 3 つの候補ピクチャ R e f と、0 の値を持つ候補ピクチャ R e f 0 とのうち何れかを、参照ピクチャとして扱う。即ち、動き補償部 102 は、指定信号 R F が画像信号 V i n に近い候補ピクチャ R e f を指定している場合には、その指定信号 R F が指定する候補ピクチャ R e f を格納しているメモリから
10 その候補ピクチャ R e f を参照ピクチャとして取得し、指定信号 R F が画面内予測符号化を指示している場合には、0 の値を持つ候補ピクチャ R e f 0 を取得する。そして動き補償部 102 は、参照ピクチャとして候補ピクチャ R e f を取得したときには、取得した参照ピクチャから動きベクトル M V を用いて予測画像 P r e に最適な画像領域を取り出し、
15 その取り出した画像領域から予測画像 P r e を生成して出力する。一方、候補ピクチャ R e f 0 を取得したときには、0 の値を持つ予測画像 P r e を生成して出力する。

ここで、本実施の形態における動き検出部 101 は、参照制御部 113 から取得した参照構造情報 R s i と、ピクチャメモリ 114 から取得した表示順情報 P o c と、順序メモリ 112 から取得した 2 つの I ピクチャに対する特定符号化順情報 I d 1 及び特定表示順情報 I p 1 とに基づいて、符号化対象ピクチャが参照するピクチャを制限する。

図 7 は、動き検出部 101 によって制限されるピクチャの参照関係を説明するための説明図である。

25 動き検出部 101 は、上記背景技術で説明した 4 つの参照関係 R r 1 , R r 2 , R r 3 , R r 4 を禁止する。

具体的に、動き検出部 101 は、参照制御部 113 から取得した参照構造情報 R s i に基づき、アクセスユニット R A U 1 から迅速なランダムアクセスを可能とすべきであると判断する。つまり、動き検出部 101 は、そのアクセスユニット R A U 1 が、迅速なランダムアクセスが開始可能となるように処理すべき対象であると判断する。そして、動き検出部 101 は、最新の特定符号化順情報 I d 1 及び特定表示順情報 I p 1 に基づいて特定されるアクセスユニット R A U 1 のエントリピクチャ E 1 の表示順及び符号化順と、表示順情報 P o c 及び符号化順情報 D o c に基づいて特定されるアクセスユニット R A U 1 の符号化対象ピクチャの表示順及び符号化順とを比較する。

その結果、符号化対象ピクチャがポストエントリピクチャ P o 1 1, P o 1 2 であるときには、動き検出部 101 は、符号化順でエントリピクチャ E 1 よりも前のピクチャ、即ちアクセスユニット R A U 0 以前のピクチャを参照ピクチャとして選択せずに、他のピクチャを参照ピクチャとして選択する。これにより、アクセスユニット R A U 1 において、図 7 中に示す参照関係 R r 1 が禁止される。

また、動き検出部 101 は、符号化対象ピクチャがポストエントリピクチャ P o 1 1, P o 1 2 であるときには、符号化順でエントリピクチャ E 1 よりも前のピクチャを参照しているアクセスユニット R A U 1 内のプリピクチャ P r 1 1 を参照ピクチャとして選択せずに、他のピクチャを参照ピクチャとして選択する。これにより、アクセスユニット R A U 1 において、図 7 中に示す参照関係 R r 2 が禁止される。

さらに、動き検出部 101 は、アクセスユニット R A U 2 内のエントリピクチャ E 2 と、そのエントリピクチャ E 2 に対応する特定符号化順情報 I d 1 及び特定表示順情報 I p 1 とを取得して、そのエントリピクチャ E 2 を符号化対象ピクチャとして処理した後には、その特定符号化

順情報 I d 1 及び特定表示順情報 I p 1 により特定されるエントリピクチャ E 2 の表示順及び符号化順と、表示順情報 P o c 及び符号化順情報 D o c に基づいて特定されるアクセスユニット R A U 2 の他の符号化対象ピクチャの表示順及び符号化順とを比較する。

- 5 その結果、アクセスユニット R A U 2 の符号化対象ピクチャがプリエントリピクチャ P r 2 1 であるときには、動き検出部 1 0 1 は、符号化順でアクセスユニット R A U 1 のエントリピクチャ E 1 よりも前のピクチャ、即ちアクセスユニット R A U 0 以前のピクチャを参照ピクチャとして選択せずに、他のピクチャを参照ピクチャとして選択する。これにより、アクセスユニット R A U 2 において、図 7 中に示す参照関係 R r 3 が禁止される。

- 15 また、動き検出部 1 0 1 は、アクセスユニット R A U 2 の符号化対象ピクチャがプリエントリピクチャ P r 2 1 であるときには、符号化順でエントリピクチャ E 1 よりも前のピクチャを参照するアクセスユニット R A U 1 内のプリエントリピクチャ P r 1 1 を参照ピクチャとして選択せずに、他のピクチャを参照ピクチャとして選択する。これにより、アクセスユニット R A U 2 において、図 7 中に示す参照関係 R r 4 が禁止される。

- 20 図 8 は、動き検出部 1 0 1 の概略的な一連の動作を示すフロー図である。なお図 8 中、アクセスユニットを R A U として示す。

まず、動き検出部 1 0 1 は、参照制御部 1 1 3 から参照構造情報 R s i を取得して、何れのアクセスユニット R A U から迅速なランダムアクセスを可能とすべきかを把握する（ステップ S 1 0 0）。

- 25 そして、動き検出部 1 0 1 は、符号化対象のアクセスユニット R A U のエントリピクチャを取得すると、そのエントリピクチャに対して画面内予測符号化するように指示する指定情報 R F を出力するなどの処理を

行う（ステップS102）。

ここで、動き検出部101は、取得した参照構造情報R_{s i}に基づいて、その符号化対象のアクセスユニットRAUから迅速なランダムアクセスを可能とすべきか否かを判別する（ステップS104）。

5 ランダムアクセスを可能とすべきと判別したときには（ステップS104のY）、動き検出部101は、符号化対象のアクセスユニットRAUを、ランダムアクセスの処理対象として扱い、そのアクセスユニットRAUの各ピクチャに対して参照関係R_{r 1}、R_{r 2}を成立させることなく参照ピクチャを選択し、動きベクトルMVの検出などを行う（ステップS106）。

10 次に動き検出部101は、未処理のアクセスユニットRAUが存在するか否かを判別し（ステップS108）、存在すると判別したときには（ステップS108のY）、そのアクセスユニットRAU（即ち、ステップS102で符号化対象とされていたアクセスユニットRAUの直後のアクセスユニットRAU）を符号化対象として扱って、符号化対象アクセスユニットRAUに含まれるエントリピクチャを取得し、そのエントリピクチャに対する処理を行う（ステップS110）。また、ステップS108で動き検出部101が未処理のアクセスユニットRAUは存在しないと判別したときには（ステップS108のN）、動き検出部101は処理動作を終了する。

20 ここで、動き検出部101は、ステップS110の後、取得した参照構造情報R_{s i}に基づいて、その符号化対象アクセスユニットRAUから迅速なランダムアクセスを可能とすべきか否かを判別する（ステップS112）。

25 ランダムアクセスを可能とすべきと判別したときには（ステップS112のY）、動き検出部101は、符号化対象アクセスユニットRAUの

各ピクチャに対して参照関係 $R_r 1 \sim R_r 4$ を成立させることなく参照ピクチャを選択し、動きベクトル MV の検出などを行う（ステップ $S 1 1 4$ ）。その後、動き検出部 $1 0 1$ は、ステップ $S 1 0 8$ からの動作を繰り返し実行する。

5 また、ステップ $S 1 1 2$ で動き検出部 $1 0 1$ が、迅速なランダムアクセスを可能とすべきではないと判別したときには（ステップ $S 1 1 2$ の N ）、動き検出部 $1 0 1$ は、符号化対象アクセスユニット RAU の各ピクチャに対して参照関係 $R_r 3, R_r 4$ を成立させることなく参照ピクチャを選択し、動きベクトル MV の検出などを行う（ステップ $S 1 1 6$ ）
10 。その後、動き検出部 $1 0 1$ は、未処理のアクセスユニット RAU が存在するか否かを判別し（ステップ $S 1 1 8$ ）、存在すると判別したときには（ステップ $S 1 1 8$ の Y ）、ステップ $S 1 0 2$ からの動作を繰り返し実行し、存在しないと判別したときには（ステップ $S 1 1 8$ の N ）、処理動作を終了する。

15 さらに、ステップ $S 1 0 4$ で動き検出部 $1 0 1$ が、符号化対象のアクセスユニット RAU から迅速なランダムアクセスを可能とすべきでないと判別したときには（ステップ $S 1 0 4$ の N ）、そのアクセスユニット RAU の各ピクチャに対して制限を設けることなく参照ピクチャを選択し、動きベクトル MV の検出などを行い（ステップ $S 1 2 0$ ）、その後、ス
20 テップ $S 1 1 8$ からの動作を実行する。

図 9 は、動き検出部 $1 0 1$ の図 8 中に示すステップ $S 1 0 6$ の詳細な動作を示すフロー図である。

まず、動き検出部 $1 0 1$ は、符号化対象ピクチャがポストエントリピクチャか否かを判別する（ステップ $S 2 0 0$ ）。

25 ポストエントリピクチャであると判別したときには（ステップ $S 2 0 0$ の Y ）、動き検出部 $1 0 1$ は符号化順でエントリピクチャよりも前のピ

クチャを参照するのを禁止する。つまり、動き検出部 101 は参照関係 R r 1 を禁止する（ステップ S 202）。

一方、ポストエントリピクチャでないと判別したときには（ステップ S 200 の N）、動き検出部 101 は参照関係 R r 1、R r 2 の制限を設
5 けることなく符号化対象ピクチャに対して参照ピクチャを選択し、動きベクトル MV の検出などの処理を行う（ステップ S 208）。

また、ステップ S 202 の後、動き検出部 101 は、符号化対象のアクセスユニット RAU において、プリエントリピクチャが符号化順でエ
ントリピクチャよりも前のピクチャを参照しているか否かを判別する（
10 ステップ S 204）。

ここで、前のピクチャを参照していると判別したときには（ステップ S 204 の Y）、動き検出部 101 は、そのプリエントリピクチャを参照
するのを禁止する。つまり動き検出部 101 は、参照関係 R r 2 を禁止
する（ステップ S 206）。また、前のピクチャを参照していないと判別
15 したときには（ステップ S 204 の N）、動き検出部 101 は、参照関係 R r 1 を禁止するという制限下において、符号化対象ピクチャに対して
参照ピクチャを選択し、動きベクトル MV の検出などの処理を行う（ス
テップ S 208）。

また、ステップ S 206 の後には、動き検出部 101 は、参照関係 R
20 r 1、R r 2 を禁止するという制限下において、符号化対象ピクチャに
対して参照ピクチャを選択し、動きベクトル MV の検出などの処理を行
う（ステップ S 208）。

図 10 は、動き検出部 101 の図 8 中に示すステップ S 116 の詳細な動作を示すフロー図である。

25 まず、動き検出部 101 は、符号化対象ピクチャがプリエントリピクチャか否かを判別する（ステップ S 300）。

5 プリエントリピクチャであると判別したときには（ステップ S 3 0 0 の Y）、動き検出部 1 0 1 は直前にあるアクセスユニット R A U のエントリピクチャよりも符号化順で前のピクチャを参照するのを禁止する。つまり、動き検出部 1 0 1 は参照関係 R r 3 を禁止する（ステップ S 3 0 2）。

 一方、プリエントリピクチャでないと判別したときには（ステップ S 3 0 0 の N）、動き検出部 1 0 1 は参照関係 R r 3, R r 4 の制限を設けることなく符号化対象ピクチャに対して参照ピクチャを選択し、動きベクトル M V の検出などの処理を行う（ステップ S 3 0 8）。

10 また、ステップ S 3 0 2 の後、動き検出部 1 0 1 は、直前のアクセスユニット R A U において、プリエントリピクチャが符号化順でエントリピクチャよりも前のピクチャを参照しているか否かを判別する（ステップ S 3 0 4）。

 ここで、前のピクチャを参照していると判別したときには（ステップ
15 S 3 0 4 の Y）、動き検出部 1 0 1 は、そのプリエントリピクチャを参照するのを禁止する。つまり動き検出部 1 0 1 は、参照関係 R r 4 を禁止する（ステップ S 3 0 6）。また、前のピクチャを参照していないと判別したときには（ステップ S 3 0 4 の N）、動き検出部 1 0 1 は、参照関係 R r 3 を禁止するという制限下において、符号化対象ピクチャに対して、
20 参照ピクチャを選択し、動きベクトル M V の検出などの処理を行う（ステップ S 3 0 8）。

 また、ステップ S 3 0 6 の後には、動き検出部 1 0 1 は、参照関係 R r 3, R r 4 を禁止するという制限下において、符号化対象ピクチャに対して参照ピクチャを選択し、動きベクトル M V の検出などの処理を行
25 う（ステップ S 3 0 8）。

 図 1 1 は、動き検出部 1 0 1 の図 8 中に示すステップ S 1 1 4 の詳細

な動作を示すフロー図である。

動き検出部 101 は全体的に、図 9 に示すステップ S 200 ~ S 208 の動作と、図 10 に示すステップ S 300 ~ S 308 の動作とを行う。

- 5 具体的に、動き検出部 101 は、符号化対象ピクチャがプリエントリピクチャかポストエントリピクチャかを判別する（ステップ S 400）。

符号化対象ピクチャがポストエントリピクチャであると判別したときには、動き検出部 101 は、符号化対象アクセスユニット R A U において、符号化順でエントリピクチャよりも前のピクチャを参照するのを禁止する。つまり、動き検出部 101 は参照関係 R r 1 を禁止する（ステップ S 402）。

次に、動き検出部 101 は、符号化対象のアクセスユニット R A U において、プリエントリピクチャが符号化順でエントリピクチャよりも前のピクチャを参照しているか否かを判別する（ステップ S 404）。

ここで、前のピクチャを参照していると判別したときには（ステップ S 404 の Y）、動き検出部 101 は、そのプリエントリピクチャを参照するのを禁止する。つまり動き検出部 101 は、参照関係 R r 2 を禁止する（ステップ S 406）。また、前のピクチャを参照していないと判別したときには（ステップ S 404 の N）、動き検出部 101 は、参照関係 R r 1 を禁止するという制限下において、符号化対象ピクチャに対して参照ピクチャを選択し、動きベクトル M V の検出などの処理を行う（ステップ S 414）。

また、ステップ S 406 の後には、動き検出部 101 は、参照関係 R r 1, R r 2 を禁止するという制約下において、符号化対象ピクチャに対して参照ピクチャを選択し、動きベクトル M V の検出などの処理を行

う（ステップS414）。

一方、ステップS400で符号化対象ピクチャがプリエントリピクチャであると判別したときには、動き検出部101は、直前のアクセスユニットRAUにおいて、符号化順でエントリピクチャよりも前のピクチャを参照するのを禁止する。つまり、動き検出部101は参照関係Rr3を禁止する（ステップS408）。

次に、動き検出部101は、直前のアクセスユニットRAUにおいて、プリエントリピクチャが符号化順でエントリピクチャよりも前のピクチャを参照しているか否かを判別する（ステップS410）。

10 ここで、前のピクチャを参照していると判別したときには（ステップS410のY）、動き検出部101は、そのプリエントリピクチャを参照するのを禁止する。つまり動き検出部101は、参照関係Rr4を禁止する（ステップS412）。また、前のピクチャを参照していないと判別したときには（ステップS410のN）、動き検出部101は、参照関係
15 Rr3を禁止するという制限下において、符号化対象ピクチャに対して参照ピクチャを選択し、動きベクトルMVの検出などの処理を行う（ステップS414）。

また、ステップS412の後には、動き検出部101は、参照関係Rr3、Rr4を禁止するという制限下において、符号化対象ピクチャに
20 対して参照ピクチャを選択し、動きベクトルMVの検出などの処理を行う（ステップS414）。

図12は、本実施の形態における画像符号化装置100が出力する画像符号化信号Strの構成を示す構成図である。

画像符号化信号Strは、先頭から順に、同期を取るために必要な同期信号synと、参照構造情報Rsiと、複数のアクセスユニットRAUとを含んで構成される。そして、アクセスユニットRAUは、先頭か
25

ら順に、同期信号 *s y n* と、複数のピクチャ *P i c* とから構成される。

このように、本実施の形態では、処理対象のアクセスユニットに含まれるポストエントリピクチャが参照関係 *R r 1*、*R r 2* を有さず、且つ直後のアクセスユニットに含まれるプリエントリピクチャが参照関係 *R r 3*、*R r 4* を有さないように参照関係が制限されるため、画像符号化信号 *S t r* を取得した画像復号化装置は、その処理対象のアクセスユニットの前にあるピクチャを復号化することを要せずに、その処理対象のアクセスユニットから迅速にランダムアクセスを開始することができる。

また、処理対象のアクセスユニットのプリエントリピクチャは、符号化順でエントリピクチャよりも前のピクチャ、つまり処理対象のアクセスユニットよりも前のアクセスユニットに含まれるピクチャを参照しても良く、背景技術で説明したように *I D R 1* を配置してアクセスユニットを跨るようなピクチャの参照関係を禁止することがなく、さらに、*M P E G - 2* のように参照するピクチャを直前や直後にあるピクチャに限定することがないため、画像信号 *V i n* の符号化における圧縮効率の低下を防ぐことができる。

なお、本実施の形態では、参照関係 *R r 2*、*R r 4* を禁止したように、プリエントリピクチャが符号化順でエントリピクチャの前のピクチャを参照している場合に、そのプリエントリピクチャを参照ピクチャとして選択しないようにしたが、プリエントリピクチャが符号化順でエントリピクチャの前のピクチャを参照しているか否かに関わらず、そのプリエントリピクチャを参照ピクチャとして選択しないようにしても良い。

また、本実施の形態では、順序メモリ *1 1 2* を備えたが、動き検出部 *1 0 1* に順序メモリ *1 1 2* の機能を兼ね備えて、順序メモリ *1 1 2* を省いても良い。

さらに、本実施の形態では、候補ピクチャRefを格納するメモリを例示的に3つだけ備えたが、4つ以上のメモリを備えても良い。

(変形例1)

本変形例に係る画像符号化信号は、アクセスユニットごとに参照構造
5 情報を含み、その参照構造情報は、対応するアクセスユニットから迅速にランダムアクセスを開始できるか否かを示す。

図13は、上記本変形例に係る画像符号化信号の構成を示す構成図である。

本変形例に係る画像符号化信号Str1は、先頭から順に、同期信号
10 synと、複数のアクセスユニットRAU01とを含んで構成されている。

そして、アクセスユニットRAU01は、先頭から順に、同期信号synと、参照構造情報Rsi1と、複数のピクチャPicとを含んで構成される。そして、参照構造情報Rsi1は、そのアクセスユニットRAU01から迅速なランダムアクセスを開始できるか否かを示す。即ち
15 A U 0 1から迅速なランダムアクセスを開始できるか否かを示す。即ち、参照制御部113は、各アクセスユニットRAU01に対して、迅速なランダムアクセスが開始可能なユニットとして処理すべき対象であるか否かを示す参照構造情報Rsi1を出力する。

図14は、画像符号化信号Str1を生成する画像符号化装置100
20 の動作を示すフロー図である。

まず、画像符号化装置100は、画像信号Vinを取得して、エントリピクチャを符号化するタイミングであるか否かを判別する(ステップS500)。

エントリピクチャを符号化するタイミングであると判別したときには
25 (ステップS500のY)、そのエントリピクチャの属するアクセスユニットRAU01から迅速なランダムアクセスを開始できるか否かを示す

参照構造情報 $R_{s i 1}$ を符号化する（ステップ $S 5 0 2$ ）。

また、エントリピクチャを符号化するタイミングでないと判別したとき（ステップ $S 5 0 0$ の N ）、及びステップ $S 5 0 2$ の後には、画像符号化装置 $1 0 0$ はピクチャの符号化を行う（ステップ $S 5 0 4$ ）。

5 次に、画像符号化装置 $1 0 0$ は、符号化処理をしていないピクチャがあるか否かを判別し（ステップ $S 5 0 6$ ）、あると判別したときには（ステップ $S 5 0 6$ の Y ）、ステップ $S 5 0 0$ からの動作を繰り返し実行し、ないと判別したときには（ステップ $S 5 0 6$ の N ）、処理動作を終了する。

10 なお、本変形例に係る画像符号化装置 $1 0 0$ は、画像符号化信号 $S t r 1$ の各アクセスユニット $R A U 0 1$ に、参照構造情報 $R_{s i 1}$ を含むランダムアクセスポイント情報（以下、単にポイント情報という）と、アクセスユニット $R A U 0 1$ に含まれる各ピクチャの符号化に必要な情報であるパラメータセットとを含めても良い。なお、ポイント情報とは
15 、アクセスユニット $R A U 0 1$ の先頭側に配置されるものであって、復号すべきピクチャや表示すべきピクチャを示す。

図 $1 5$ は、ポイント情報とパラメータセットとを含む画像符号化信号 $S t r 1$ を生成する画像符号化装置 $1 0 0$ の動作を説明するフロー図である。

20 まず、画像符号化装置 $1 0 0$ は、画像信号 $V i n$ を取得して、エントリピクチャを符号化するタイミングであるか否かを判別する（ステップ $S 5 2 0$ ）。

エントリピクチャを符号化するタイミングであると判別したときには（ステップ $S 5 2 0$ の Y ）、画像符号化装置 $1 0 0$ は、参照構造情報 $R_{s i 1}$ を含むポイント情報を符号化し（ステップ $S 5 2 2$ ）、さらに、パラ
25 メータセットを符号化する（ステップ $S 5 2 4$ ）。そして、画像符号化装

置 100 は、エントリピクチャを画面内予測符号化する（ステップ S 5 2 6）。

また、エントリピクチャを符号化するタイミングでないと判別したときには（ステップ S 5 2 0 の N）、エントリピクチャ以外のピクチャを符号化する（ステップ S 5 2 8）。

ステップ S 5 2 6 及びステップ S 5 2 8 の後、画像符号化装置 100 は符号化処理をしていないピクチャがあるか否かを判別し（ステップ S 5 3 0）、あると判別したときには（ステップ S 5 3 0 の Y）、ステップ S 5 2 0 からの動作を繰り返し実行し、ないと判別したときには（ステップ S 5 3 0 の N）、処理動作を終了する。

このように本変形例では、参照構造情報 R s i よりも情報量の少ない参照構造情報 R s i 1 を符号化する度に画像符号化信号 S t r 1 のアクセスユニット R A U 0 1 に配置するため、参照構造情報 R s i 1 を記憶するための記憶領域を、参照構造情報 R s i を記憶するための記憶領域よりも小さくすることができ、その結果、画像符号化装置 100 全体の小型化を図ることができる。

（変形例 2）

本変形例に係る参照構造情報は、変形例 1 のように、単に対応するアクセスユニットから迅速なランダムアクセスを開始することができるか否かを示すものではなく、対応するアクセスユニットに含まれる各ピクチャの参照範囲を示す。

図 16 は、本変形例に係る参照構造情報に含まれる内容を示す情報内容表示図である。

図 16 中の（a）～（c）に示す参照構造情報 R s i 2 は、アクセスユニット R A U 1 2 に対応するものである。

図 16 中の（a）に示す参照構造情報 R s i 2 は、プリエントリピク

チャPr21に対して参照関係Rr1, Rr2が禁止された参照範囲と、ポストエントリピクチャPo21, Po22に対して参照関係Rr3, Rr4が禁止された参照範囲とを示す。

即ち、参照構造情報Rsi2で示されたプリエントリピクチャPr21の参照の対象となるピクチャは、エントリピクチャE2と、エントリピクチャE1と、ポストエントリピクチャPo11, Po12とのうち何れかである。参照構造情報Rsi2で示されたポストエントリピクチャPo21の参照の対象となるピクチャは、エントリピクチャE2である。参照構造情報Rsi2で示されたポストエントリピクチャPo22の参照の対象となるピクチャは、エントリピクチャE2と、ポストエントリピクチャPo21とのうち何れかである。

図16中の(b)に示す参照構造情報Rsi2は、プリエントリピクチャPr21に対して参照関係Rr1が禁止された参照範囲と、ポストエントリピクチャPo21, Po22に対して参照関係Rr4が禁止された参照範囲とを示す。

即ち、参照構造情報Rsi2で示されたプリエントリピクチャPr21の参照の対象となるピクチャは、エントリピクチャE2と、エントリピクチャE1と、ポストエントリピクチャPo11, Po12と、アクセスユニットRAU10以前のピクチャとのうち何れかである。参照構造情報Rsi2で示されたポストエントリピクチャPo21の参照の対象となるピクチャは、エントリピクチャE2とプリエントリピクチャPr21とのうち何れかである。参照構造情報Rsi2で示されたポストエントリピクチャPo22の参照の対象となるピクチャは、エントリピクチャE2と、ポストエントリピクチャPo21と、プリエントリピクチャPr21とのうち何れかである。

図16中の(c)に示す参照構造情報Rsi2は、プリエントリピク

チャPr 2 1に対して参照関係についての制限が設けられていない参照範囲と、ポストエントリピクチャPo 2 1, Po 2 2に対して参照関係についての制限が設けられていない参照範囲とを示す。

即ち、参照構造情報R s i 2で示されたプリエントリピクチャPr 2 1の参照の対象となるピクチャは、エントリピクチャE 2, E 1と、ポストエントリピクチャPo 1 1, Po 1 2と、プリエントリピクチャPr 1 1と、アクセスユニットRAU 1 0以前のピクチャとのうち何れかである。参照構造情報R s i 2で示されたポストエントリピクチャPo 2 1の参照の対象となるピクチャは、エントリピクチャE 2, E 1と、プリエントリピクチャPr 2 1, Pr 1 1と、ポストエントリピクチャPo 1 1, Po 1 2と、アクセスユニットRAU 1 0以前のピクチャとのうち何れかである。参照構造情報R s i 2で示されたポストエントリピクチャPo 2 2の参照の対象となるピクチャは、エントリピクチャE 2, E 1と、プリエントリピクチャPr 2 1, Pr 1 1と、ポストエントリピクチャPo 1 1, Po 1 2, Po 2 1と、アクセスユニットRAU 1 0以前のピクチャとのうち何れかである。なお、図1 6では、各ピクチャの参照範囲を表示順で示したが符号化順で示しても良い。

図1 7は、上記参照構造情報R s i 2を含む画像符号化信号の構成を示す構成図である。

この参照構造情報R s i 2を含む画像符号化信号Str 2は、先頭から順に、同期信号synと、アクセスユニットRAU 1 0, RAU 1 1, RAU 1 2とを含んで構成されている。

アクセスユニットRAU 1 1は、先頭から順に、同期信号synと、参照構造情報R s i 2と、エントリピクチャE 1と、プリエントリピクチャPr 1 1と、ポストエントリピクチャPo 1 1, Po 1 2とを含んで構成されている。アクセスユニットRAU 1 2は、先頭から順に、同

期信号 $s y n$ と、参照構造情報 $R s i 2$ と、エントリピクチャ $E 2$ と、
プリエントリピクチャ $P r 2 1$ と、ポストエントリピクチャ $P o 2 1$,
 $P o 2 2$ とを含んで構成されている。

そして、アクセスユニット $R A U 1 1$ に含まれる参照構造情報 $R s i$
5 2 は、プリエントリピクチャ $P r 1 1$ とポストエントリピクチャ $P o 1$
 1 , $P o 1 2$ とに対する参照範囲を示している。また、アクセスユニッ
ト $R A U 1 2$ に含まれる参照構造情報 $R s i 2$ は、プリエントリピクチャ
 $P r 2 1$ とポストエントリピクチャ $P o 2 1$, $P o 2 2$ とに対する参
照範囲を示している。

10 即ち、本変形例に係る画像符号化信号 $S t r 2$ を取得した画像復号化
装置は、アクセスユニット $R A U 1 1$ の参照構造情報 $R s i 2$ に基づい
て、ポストエントリピクチャ $P o 1 1$, $P o 1 2$ の参照範囲を把握する
とともに、アクセスユニット $R A U 1 2$ の参照構造情報 $R s i 2$ に基づ
いて、プリエントリピクチャ $P r 2 1$ の参照範囲を把握する。そして、
15 画像復号化装置は、その参照範囲の把握結果から、ポストエントリピク
チャ $P o 1 1$, $P o 1 2$ に対して参照関係 $R r 1$, $R r 2$ が成立せず、
プリエントリピクチャ $P r 2 1$ に対して参照関係 $R r 3$, $R r 4$ が成立
していないと判断したときには、アクセスユニット $R A U 1 1$ から迅速
にランダムアクセスすることが可能であると判断する。

20 なお、本変形例では、参照構造情報 $R s i 2$ は、その参照構造情報 R
 $s i 2$ が属するアクセスユニットに含まれる各ピクチャの参照範囲を示
したが、他のアクセスユニットに含まれるピクチャの参照範囲を示して
も良い。

図 18 は、参照構造情報 $R s i 2$ が、自らの属するアクセスユニット
25 に含まれるピクチャの参照範囲と他のアクセスユニットに含まれるピク
チャの参照範囲とを示す様子を説明するための説明図である。

アクセスユニットRAU11に含まれる参照構造情報Rsi2は、ポストエントリピクチャPo11、Po12に対する参照範囲と、アクセスユニットRAU12に含まれるプリエントリピクチャPr21に対する参照範囲とを示している。

- 5 これにより、画像符号化信号Str2を取得した画像復号化装置は、アクセスユニットRAU11の参照構造情報Rsi2のみに基づいて、ポストエントリピクチャPo11、Po12の参照範囲を把握するとともに、プリエントリピクチャPr21の参照範囲を把握し、アクセスユニットRAU11から迅速にランダムアクセスすることが可能であるか
10 否かを判断することができる。

なお、本変形例では、参照構造情報Rsi2は各ピクチャの参照範囲を示したが、各ピクチャに対する参照関係の制限レベルを示しても良い。例えば、所定のポストエントリピクチャに対して、参照構造情報Rsi2は制限レベル0、制限レベル1、又は制限レベル2を示す。制限レベル0は、そのポストエントリピクチャが参照関係Rr1、Rr2を有していないことを意味し、制限レベル1は、そのポストエントリピクチャが参照関係Rr1を有していないことを意味し、制限レベル2は、そのポストエントリピクチャが参照の制限を受けていないことを意味する。
15 また、所定のプリエントリピクチャに対して、参照構造情報Rsi2は制限レベル0、制限レベル1、又は制限レベル2を示す。制限レベル0は、そのプリエントリピクチャが参照関係Rr3、Rr4を有していないことを意味し、制限レベル1は、そのプリエントリピクチャが参照関係Rr3を有していないことを意味し、制限レベル2は、そのプリエントリピクチャが参照の制限を受けていないことを意味する。
20

- 25 このような参照構造情報Rsi2を取得した画像復号化装置は、その参照構造情報Rsi2に基づいて、ポストエントリピクチャが参照関係

R r 1, R r 2 を有しているか否かを判別するとともに、プリエントリ
ピクチャが参照関係 R r 3, R r 4 を有しているか否かを判別する。

(変形例 3)

本変形例に係る画像符号化信号は、参照構造情報を含まずに構成され
5 、メディアデータを構成する信号として記憶媒体に記憶されている。

図 19 は、記憶媒体に記憶されているメディアデータの構成を示す構
成図である。

メディアデータ m e d は、先頭から順に、ヘッダ h e d と、参照構造
情報 R s i と、複数の画像符号化信号 S t r 3 とを含んで構成されてい
10 る。

画像符号化信号 S t r 3 は、先頭から順に、同期信号 s y n と、複数
のアクセスユニット R A U とを含んで構成されている。

アクセスユニット R A U は、先頭から順に、同期信号 s y n と、複数
のピクチャ P i c とを含んで構成されている。

15 即ち、画像復号化装置は、記憶媒体に記憶されているメディアデータ
m e d から参照構造情報 R s i を取得し、その参照構造情報 R s i に基
づいて各画像符号化信号 S t r 3 の何れのアクセスユニット R A U から
迅速にランダムアクセスすることが可能かを特定する。

(変形例 4)

20 本変形例に係る画像符号化装置 100 は、参照構造情報を含まない画
像符号化信号 S t r 3 と、画像符号化信号 S t r 3 の各アクセスユニッ
ト R A U に対応する参照構造情報 R s i 2 から構成される参照テーブル
とを生成して出力する。

図 20 は、画像符号化信号 S t r 3 と参照テーブルとの構成を示す構
25 成図である。

参照テーブル R s i T は、画像符号化信号 S t r 3 の各アクセスユニ

ット R A U にそれぞれ一対一に対応する複数の参照構造情報 R s i 2 を含んで構成されている。例えば、画像符号化信号 S t r 3 の各アクセスユニット R A U と、参照テーブル R s i T の各参照構造情報 R s i 2 とはそれぞれ先頭からの順番で対応している。つまり、画像符号化信号 S t r 3 の 1 番目のアクセスユニット R A U は、参照テーブル R s i T の 1 番目の参照構造情報 R s i 2 に対応しており、2 番目のアクセスユニット R A U は、2 番目の参照構造情報 R s i 2 に対応している。

なお、本変形例では、参照テーブル R s i T を複数の参照構造情報 R s i 2 から構成したが、参照構造情報 R s i 2 の代わりに参照構造情報 R s i 1 から構成しても良い。また、画像符号化装置 1 0 0 は、参照構造情報を符号化せずに、その符号化していない参照構造情報から参照テーブル R s i T を生成しても良い。

(変形例 5)

本変形例に係る画像符号化装置 1 0 0 は、参照構造情報 R s i 2 を識別するための参照識別情報を含む画像符号化信号と、参照テーブル R s i T とを出力する。

図 2 1 は、参照識別情報を含む画像符号化信号の構成を示す構成図である。

この画像符号化信号 S t r 4 は、先頭から順に、同期信号 s y n と、アクセスユニット R A U 2 1 と、アクセスユニット R A U 2 2 とを含んで構成されている。

アクセスユニット R A U 2 2 は、先頭から順に、同期信号 s y n と、参照構造情報 R s i 2 を識別するための参照識別情報 R I D と、複数のピクチャ P i c とを含んで構成されている。

参照識別情報 R I D は、例えば、参照テーブル R s i T の先頭から 2 番目の参照構造情報 R s i 2 を指し示す。

即ち、画像符号化信号 S_{tr4} と参照テーブル R_{siT} とを取得した画像復号化装置は、アクセスユニット RAU_{22} に含まれる参照識別情報 R_{ID} から、参照テーブル R_{siT} の 2 番目の参照構成情報 R_{si2} を特定する。そして画像復号化装置は、その特定した参照構成情報 R_{si2} に基づいてアクセスユニット RAU_{22} に含まれる各ピクチャの参照範囲を把握する。

また、アクセスユニット RAU_{21} の参照識別情報 R_{ID} が、アクセスユニット RAU_{22} の参照識別情報 R_{ID} と同じ先頭から 2 番目の参照構成情報 R_{si2} を指し示しても良い。

10 このように本変形例では、アクセスユニットに参照識別情報 R_{ID} を含めることにより、複数のアクセスユニットに 1 つの参照構成情報 R_{si2} を対応付けることができるため、参照テーブル R_{siT} に同じ内容の参照構成情報 R_{si2} を含めることを要さず、参照テーブル R_{siT} の情報量を少なくすることができる。

15 (変形例 6)

本変形例に係る画像符号化装置 100 は、参照構成情報を含まない画像符号化信号 S_{tr3} と、参照テーブル R_{siT} と、参照識別情報 R_{ID} から構成される識別テーブルとを出力する。

図 22 は、識別テーブルの構成を示す構成図である。

20 識別テーブル R_{IDT} は、複数の参照識別情報 R_{ID} を含んで構成される。先頭の参照識別情報 R_{ID} は、例えば、参照テーブル R_{siT} の先頭から 3 番目の参照構成情報 R_{si2} を指し示し、先頭から 2 番目の参照識別情報 R_{ID} は、例えば、参照テーブル R_{siT} の先頭から 2 番目の参照構成情報 R_{si2} を指し示す。

25 また、識別テーブル R_{IDT} に含まれる各参照識別情報 R_{ID} は、先頭から順にそれぞれ、画像符号化信号 S_{tr3} の先頭側から順に 2 つの

アクセスユニットRAUに対応している。つまり、先頭の参照識別情報RIDは、画像符号化信号Str3の先頭から1番目及び2番目のアクセスユニットRAUに対応し、2番目の参照識別情報RIDは、画像符号化信号Str3の先頭から3番目及び4番目のアクセスユニットRAU
5 Uに対応している。

即ち、画像符号化信号Str3と参照テーブルRsiTと識別テーブルRIDTとを取得した画像復号化装置は、画像符号化信号Str3の先頭のアクセスユニットRAUに対応する識別テーブルRIDTの先頭の参照識別情報RIDに基づいて、参照テーブルRsiTの3番目の参照構造情報Rsi2を特定する。そして画像復号化装置は、その特定した参照構造情報Rsi2に基づいて、先頭のアクセスユニットRAUに
10 含まれる各ピクチャの参照範囲を把握する。

(実施の形態2)

図23は、本発明の第2の実施の形態における画像復号化装置の構成
15 を示すブロック図である。

本実施の形態における画像復号化装置150は、実施の形態1の画像符号化装置100によって生成された画像符号化信号Strを復号化するものであって、符号化部151と、加算器153と、選択部154と、メモリ155～157と、動き補償部158と、決定部159と、抽出部160とを備えている。
20

抽出部160は、画像符号化装置100から画像符号化信号Strを取得するとこれを一時的に蓄積する。そして、抽出部160は、まず、取得した画像符号化信号Strのうち参照構造情報Rsiを復号化部151に出力する。次に抽出部160は、決定部159からの指示に基づき画像符号化信号Strに含まれるアクセスユニットRAUを復号化部151に出力する。
25

復号化部 151 は、抽出部 160 から参照構造情報 Rsi を取得すると、その参照構造情報 Rsi を復号化して決定部 159 に出力する。さらに、復号化部 151 は、抽出部 160 から画像符号化信号 Str に含まれる各アクセスユニット RAU を取得すると、その各アクセスユニットを復号化して、復号差分画像信号 $R Dif$ と、動きベクトル MV と、指定情報 RF とを出力する。

決定部 159 は、復号化部 151 から復号化された参照構造情報 Rsi を取得すると、その参照構造情報 Rsi に基づいて、画像符号化信号 Str に含まれるアクセスユニット RAU のうち、何れから迅速にランダムアクセスすることが可能かを特定する。即ち、決定部 159 は、迅速なランダムアクセスを開始することが可能なアクセスユニット RAU を決定する。

そして、決定部 159 は、例えばユーザの操作に応じて、ランダムアクセスの開始位置となるアクセスユニット RAU を指定する指定信号 EM を抽出部 159 に出力する。

即ち、上述の抽出部 160 は、この指定信号 EM によって指定されたアクセスユニット RAU から順に、画像符号化信号 Str に含まれる各アクセスユニット RAU を復号化部 151 に出力するのである。

加算器 153 は、復号差分画像信号 $R Dif$ に予測画像 Pre を加算して、復号画像信号 $Vout$ を出力する。

選択部 154 は、復号画像信号 $Vout$ を後続のピクチャの復号化で参照ピクチャとして利用するため、メモリ 155 ~ 157 のうち何れかを選択してそのメモリに対して復号画像信号 $Vout$ を出力する。例えば、選択部 154 は、メモリ 155 ~ 157 のうち最も古い復号画像信号 $Vout$ を格納しているものを選択する。

メモリ 155 ~ 157 は、選択部 154 から復号画像信号 $Vout$ を

取得して、これを参照ピクチャの候補となる候補ピクチャ R e f として格納する。またメモリ 155 ~ 157 は、新たな候補ピクチャ R e f を格納するときには、既に格納されている最も古い候補ピクチャ R e f を消去する。

- 5 動き補償部 158 は、復号化部 151 から出力される指定信号 R F に基づいて、メモリ 155 ~ 157 に格納されている 3 つの候補ピクチャ R e f と、0 の値を持つ候補ピクチャ R e f 0 とのうち何れかを、参照ピクチャとして扱う。即ち、動き補償部 158 は、指定信号 R F が画像信号 V i n に近い候補ピクチャ R e f を指定している場合には、その指定
- 10 定信号 R F が指定する候補ピクチャ R e f を格納しているメモリからその候補ピクチャ R e f を取得する。一方、指定信号 R F が画面内予測符号化を指示している場合には、動き補償部 158 は、0 の値を持つ候補ピクチャ R e f 0 を取得する。そして動き補償部 158 は、参照ピクチャとして候補ピクチャ R e f を取得したときには、取得した参照ピクチャ
- 15 から動きベクトル M V を用いて予測画像 P r e に最適な画像領域を取り出し、その取り出した画像領域から予測画像 P r e を生成して出力する。一方、候補ピクチャ R e f 0 を取得したときには、0 の値を持つ予測画像 P r e を生成して出力する。

図 24 は、画像復号化装置 150 の概略的な動作を示すフロー図である。

20 る。

まず、画像復号化装置 150 は、画像符号化信号 S t r に含まれる参照構造情報 R s i を取得して復号化する（ステップ S 600）。この参照構造情報 R s i に基づいて、画像復号化装置 150 は、迅速なランダムアクセスを開始可能なアクセスユニット R A U を特定する（ステップ S

25 602）。そして、画像復号化装置 150 は、特定されたアクセスユニット R A U のうち、ユーザから指定されたアクセスユニット R A U から各

ピクチャの復号化を行う（ステップS604）。

このように本実施の形態における画像復号化装置150は、画像符号化信号S_{t r}に含まれる参照構造情報R_{s i}に基づいて、迅速なランダムアクセスを開始可能なアクセスユニットRAUを特定することができる。5
るとともに、その特定されたアクセスユニットRAUから、その前のピクチャを復号することなく、迅速にランダムアクセスすることができる。

なお、画像復号化装置150は、実施の形態1の変形例1に係る画像符号化信号S_{t r 1}に対して復号化を行っても良い。

10 この場合、参照構造情報R_{s i 1}がアクセスユニットRAU01ごとに含まれているため、抽出部160は、まず各アクセスユニットRAU01に含まれる参照構造情報R_{s i 1}を復号化部151に出力する。そして、決定部159は、復号化された各参照構造情報R_{s i 1}に基づいて、迅速なランダムアクセスを開始することが可能なアクセスユニットRAU01を決定する。15

また、上記決定、つまり迅速なランダムアクセスが可能か否かの判別を復号化部151にさせても良い。この場合には、決定部159が所定のアクセスユニットRAU01を抽出部160に指示すると、抽出部160は、そのアクセスユニットRAU01に含まれる参照構造情報R_{s i 1}を復号化部151に出力する。そして、復号化部151は、その参照構造情報R_{s i 1}を復号し、その復号した参照構造情報R_{s i 1}に基づいて、その参照構造情報R_{s i 1}を含むアクセスユニットRAU01からの迅速なランダムアクセスが可能であるか否かを判別する。ランダムアクセス可能であると判別したときには、復号化部151は、そのア20
クセスユニットRAU01以降にある各アクセスユニットRAU01を抽出部160から出力させて復号化を行う。25

ここでさらに、そのアクセスユニットRAU01に、参照構造情報Rs i 1を含む上述のポイント情報と、パラメータセットとが含まれている場合には、画像復号化装置150はそれらの復号化も行う。

図25は、画像復号化装置150がポイント情報及びパラメータセットを含む画像符号化信号Str1を符号化する動作を示すフロー図である。なお、図25中、アクセスユニットRAU01をRAUとして示す。

まず、画像復号化装置150は、復号化の対象となるアクセスユニットRAU01を特定し(ステップS610)、そのアクセスユニットRAU01のポイント情報を復号化する(ステップS612)。そして、画像復号化装置150は、パラメータセットを復号化し(ステップS614)、そのアクセスユニットRAU01に含まれる全てのピクチャを復号化する(ステップS616)。次に、画像復号化装置150は、未符号のアクセスユニットRAU01があるか否かを判別し(ステップS618)、あると判別したときには(ステップS618のY)、ステップS610からの動作を繰り返し実行し、ないと判別したときには(ステップS618のN)、復号化処理を終了する。

(変形例1)

本変形例に係る画像復号化装置150は、実施の形態1の変形例2に係る画像符号化信号Str2に対して復号化を行う。

この場合、参照構造情報Rs i 2がアクセスユニットRAU10, RAU11, …のそれぞれに含まれているため、抽出部160は、まず各アクセスユニットRAU10, RAU11, …に含まれる参照構造情報Rs i 2を復号化部151に出力する。そして、決定部159は、復号化された各参照構造情報Rs i 2に基づいて、迅速なランダムアクセスを開始することが可能なアクセスユニットを決定する。

具体的に、参照構造情報 $R_{s i 2}$ は、自らが属するアクセスユニットに含まれる各ピクチャに対する参照範囲を示すため、決定部 159 は、迅速なランダムアクセスが開始可能か否かの判別対象となるアクセスユニットの参照構造情報 $R_{s i 2}$ により示される参照範囲と、その直後の
5 アクセスユニットの参照構造情報 $R_{s i 2}$ により示される参照範囲とに基づいて、その判別対象のアクセスユニットに参照関係 $R_{r 1}$ 、 $R_{r 2}$ を有するピクチャが含まれ、且つ直後のアクセスユニットに参照関係 $R_{r 3}$ 、 $R_{r 4}$ を有するピクチャが含まれているか否かを判別する。その結果、参照関係 $R_{r 1}$ 、 $R_{r 2}$ を有するピクチャと参照関係 $R_{r 3}$ 、 $R_{r 4}$ を有するピクチャが含まれていないと判別したときには、決定部 1
10 59 は、その判別対象のアクセスユニットから迅速なランダムアクセスを開始することが可能であると認識する。

ところで、決定部 159 が、判別対象のアクセスユニットから迅速なランダムアクセスを開始することが可能であると認識した場合であつても、その判別対象のアクセスユニットのプリエントリピクチャが、符号化順でエントリピクチャよりも前のピクチャ（直前のアクセスユニット以降のピクチャ）を参照していることがある。

このような場合には、そのプリエントリピクチャを含むアクセスユニットからランダムアクセスを開始しようとしても、そのプリエントリピクチャを復号することができない。しかし、そのようなプリエントリピクチャは他のピクチャに参照されることがないため、そのプリエントリピクチャを復号化する必要性がなく、また表示する必要性もない。

そこで、本変形例に係る決定部 159 は、ランダムアクセスの開始位置となるアクセスユニットに含まれるプリエントリピクチャの復号化の
25 必要性の有無を、直後のアクセスユニットの参照構造情報 $R_{s i 2}$ により示される参照範囲に基づいて判別する。即ち、決定部 159 は、直後

のアクセスユニットのプリエントリピクチャの参照範囲に、開始位置となるアクセスユニットのプリエントリピクチャが含まれている場合には、そのプリエントリピクチャの復号化の必要性があると判別し、参照範囲に含まれていない場合には、復号化の必要性がないと判別する。

5 そして決定部 159 は、復号化の必要性がないと判別したときには、画像符号化信号 $S_{tr}2$ に含まれるアクセスユニットのうち、開始位置となるアクセスユニットに含まれるプリエントリピクチャを除いて、そのアクセスユニット以降の各アクセスユニットを出力するように抽出部 160 に指示する。

10 これにより、本変形例に係る画像復号化装置 150 は、不適当なピクチャの処理を省いて復号化処理の効率を向上することができる。

図 26 は、本変形例に係る画像復号化装置 150 の決定部 159 の動作を示すフロー図である。

15 まず、決定部 159 は、復号化部 151 から各アクセスユニットに含まれる参照構造情報 $R_{si}2$ を取得する（ステップ S620）。次に、決定部 159 は、取得した参照構造情報 $R_{si}2$ に基づいて、迅速なランダムアクセスを開始することが可能なアクセスユニットを特定する（ステップ S622）。

20 そして、決定部 159 は、ステップ S622 で特定したアクセスユニットからさらに、ランダムアクセスの開始位置となるアクセスユニットを特定する（ステップ S624）。

25 次に、決定部 159 は、上記開始位置となるアクセスユニットの直後にあるアクセスユニットの参照構造情報 $R_{si}2$ に基づいて、開始位置となるアクセスユニットのプリエントリピクチャの復号化が不要か否かを判別する（ステップ S626）。

ここで、復号化は不要であると判別したときには（ステップ S626

の Y)、決定部 159 は、画像符号化信号 S t r 2 に含まれるアクセスユニットのうち、開始位置となるアクセスユニットに含まれるプリエントリピクチャを除いて、そのアクセスユニット以降の各アクセスユニットを出力するように抽出部 160 に指示する（ステップ S 628）。また、
5 復号化は不要でないと判別したときには（ステップ S 626 の N）、決定部 159 は、画像符号化信号 S t r 2 に含まれるアクセスユニットのうち、その開始位置となるアクセスユニット以降の各アクセスユニットを全て出力するように抽出部 160 に指示する（ステップ S 630）。

なお、図 18 に示すように、迅速なランダムアクセスの開始が可能か
10 否かの判別対象とするアクセスユニットの参照構造情報 R s i 2 に、そのアクセスユニットのポストエントリピクチャの参照範囲と、直後のアクセスユニットのプリエントリピクチャの参照範囲とが示されているような場合には、決定部 159 は、判別対象とするアクセスユニットの参照構造情報 R s i 2 のみに基づいて、そのアクセスユニットから迅速な
15 ランダムアクセスが可能か否か、及びそのアクセスユニットに含まれるプリエントリピクチャの復号化の必要性があるか否かを判別する。

（変形例 2）

本変形例に係る画像復号化装置 150 は、実施の形態 1 の変形例 3 に係る画像符号化信号 S t r 3 を復号化する。

20 ここで、記憶媒体に記憶されているメディアデータ m e d のヘッダ h e d には、メディアデータ m e d の各画像符号化信号 S t r 3 に対する関連情報が含まれている。

この関連情報は、各画像符号化信号 S t r 3 の何れのアクセスユニット R A U からでも迅速なランダムアクセスを開始することが可能である
25 か否かを示すとともに、可能である場合には、迅速なランダムアクセスの開始位置となるアクセスユニットのプリエントリピクチャに対して復

号化は不要であることを示す。

本変形例に係る画像復号化装置 150 は、記憶媒体に記憶されているメディアデータ *med* のヘッダ *head* を参照し、迅速なランダムアクセスが可能であることを示す関連情報がヘッダ *head* にあれば、参照構造
5 情報 *Rs i* を参照することなく、画像符号化信号 *Str 3* に対して何れのアクセスユニット *RAU* からでも迅速にランダムアクセスを行うことができる」と判別する。

図 27 は、本変形例に係る画像復号化装置 150 の決定部 159 の動作を示すフロー図である。

10 まず決定部 159 は、抽出部 160 及び復号化部 151 を介してヘッダ *head* を取得し（ステップ *S 640*）、そのヘッダ *head* に含まれる関連情報に基づいて、メディアデータ *med* に含まれる各画像符号化信号 *Str 3* に対して、全てのアクセスユニット *RAU* から迅速なランダムアクセスが可能か否かを判別する（ステップ *S 642*）。

15 ここで、決定部 159 は、全てのアクセスユニット *RAU* から迅速なランダムアクセスが可能であると判別したときには（ステップ *S 642* の *Y*）、その全てのアクセスユニット *RAU* から、ランダムアクセスの開始位置となるアクセスユニット *RAU* を特定する（ステップ *S 644*）。

20 そして、決定部 159 は、開始位置とするアクセスユニット *RAU* のプリエントリピクチャを除いて、そのアクセスユニット *RAU* 以降のアクセスユニット *RAU* を出力するように抽出部 160 に指示する（ステップ *S 646*）。

また、ステップ *S 642* で全てのアクセスユニット *RAU* から迅速な
25 ランダムアクセスは不可能と判別したときには（ステップ *S 642* の *N*）、決定部 159 は、参照構造情報 *Rs i* を復号化部 151 から取得して

(ステップS 6 4 8)、迅速なランダムアクセスが可能なアクセスユニットR A Uを特定する(ステップS 6 5 0)。

次に、決定部1 5 9は、そのランダムアクセス可能なアクセスユニットR A Uからさらに、ランダムアクセスの開始位置となるアクセスユニットR A Uを特定する(ステップS 6 5 2)。

そして、決定部1 5 9は、その開始位置となるアクセスユニットR A U以降のアクセスユニットR A Uを出力するように抽出部1 6 0に指示する(ステップS 6 5 4)。

なお、本変形例では、メディアデータm e dのヘッダh e dに基づいて、全てのアクセスユニットR A Uから迅速なランダムアクセスを開始することができるか否かを判別したが、例えば、メディアデータm e dを記憶している記憶媒体の種別を物理的な特性などから識別し、その識別結果に基づいて、全てのアクセスユニットR A Uから迅速なランダムアクセスを開始することができるか否かを判別しても良い。

15 (変形例3)

本変形例に係る画像復号化装置は、実施の形態1の変形例4に係る画像符号化装置1 0 0によって生成された画像符号化信号S t r 3と、参照テーブルR s i Tとを取得して、画像符号化信号S t r 3の復号化を行う。

20 図2 8は、本変形例に係る画像復号化装置の構成を示すブロック図である。

この画像復号化装置1 5 0 aは、加算器1 5 3と、選択部1 5 4と、メモリ1 5 5～1 5 7と、動き補償部1 5 8と、抽出部1 6 1と、復号化部1 6 2と、決定部1 6 3と、取得部1 6 4とを備えている。

25 ここで、画像復号化装置1 5 0 aに含まれる構成要素中、画像復号化装置1 5 0の構成要素と同一の符号が付されたものは、画像復号化装置

150の同一の符号が付された構成要素と同一の機能を有するため、説明を省略する。

取得部164は、参照テーブルR*s i T*を取得して、その参照テーブルR*s i T*に含まれる参照構造情報R*s i 2*を先頭から順に決定部163に出力する。

決定部163は、取得部164から参照構造情報R*s i 2*を取得すると、その参照構造情報R*s i 2*に基づいて、画像符号化信号S*t r 3*に含まれるアクセスユニットRAUのうち、何れから迅速にランダムアクセスすることが可能かを特定する。即ち、決定部163は、迅速なランダムアクセスを開始することが可能なアクセスユニットRAUを決定する。そして、決定部163は、例えばユーザの操作に応じて、ランダムアクセスの開始位置となるアクセスユニットRAUを指定する指定信号EMを抽出部161に出力する。

抽出部161は、画像符号化信号S*t r 3*を取得するとこれを一時的に蓄積する。そして、抽出部160は、画像符号化信号S*t r 3*に含まれるアクセスユニットRAUのうち、指定信号EMによって指定されたアクセスユニットRAU以降のアクセスユニットRAUを復号化部162に出力する。

復号化部162は、抽出部161から画像符号化信号S*t r 3*に含まれる各アクセスユニットRAUを取得すると、その各アクセスユニットRAUを復号化して、復号差分画像信号R*D i f*と、動きベクトルM*V*と、指定情報R*F*とを出力する。

(実施の形態3)

さらに、上記各実施の形態で示した画像符号化方法又は画像復号化方法を実現するためのプログラムを、フレキシブルディスク等の記憶媒体に記録するようにすることにより、上記各実施の形態で示した処理を、

独立したコンピュータシステムにおいて簡単に実施することが可能となる。

図 29 は、実施の形態 1 又は 2 の画像符号化方法又は画像復号化方法をコンピュータシステムにより実現するためのプログラムを格納する記憶媒体についての説明図である。

図 29 中の (b) は、フレキシブルディスク F D の正面及び側面から見た外観と、記録媒体の本体であるディスク本体 F D 1 の正面から見た外観とを示し、図 29 中の (a) は、ディスク本体 F D 1 の物理フォーマットの例を示している。

10 ディスク本体 F D 1 はケース F 内に内蔵され、ディスク本体 F D 1 の表面には、同心円状に外周からは内周に向かって複数のトラック T r が形成され、各トラックは角度方向に 16 のセクタ S e に分割されている。従って、上記プログラムを格納したフレキシブルディスク F D では、上記ディスク本体 F D 1 上に割り当てられた領域に、上記プログラムと
15 しての画像符号化方法が記録されている。

また、図 29 中の (c) は、フレキシブルディスク F D に上記プログラムの記録再生を行うための構成を示す。

上記プログラムをフレキシブルディスク F D に記録する場合は、コンピュータシステム C s が上記プログラムとしての画像符号化方法又は画像復号化方法をフレキシブルディスクドライブ F D D を介して書き込む。
20 また、フレキシブルディスク F D 内のプログラムにより上記画像符号化方法又は画像復号化方法をコンピュータシステム C s 中に構築する場合は、フレキシブルディスクドライブ F D D によりプログラムがフレキシブルディスク F D から読み出され、コンピュータシステム C s に転送
25 される。

なお、上記説明では、記録媒体としてフレキシブルディスク F D を用

いて説明を行ったが、光ディスクを用いても同様に行うことができる。
また、記録媒体はこれに限らず、ＩＣカード、ＲＯＭカセット等、プログラムを記録できるものであれば同様に実施することができる。

（実施の形態４）

5 さらにここで、上記実施の形態で示した画像符号化方法又は画像復号化方法の応用例とそれを用いたシステムを説明する。

図３０は、コンテンツ配信サービスを実現するコンテンツ供給システムex 1 0 0の全体構成を示すブロック図である。通信サービスの提供エリアを所望の大きさに分割し、各セル内にそれぞれ固定無線局である基地局ex 1 0 7～ex 1 1 0が設置されている。

このコンテンツ供給システムex 1 0 0は、例えば、インターネットex 1 0 1にインターネットサービスプロバイダex 1 0 2および電話網ex 1 0 4、および基地局ex 1 0 7～ex 1 1 0を介して、コンピュータex 1 1 1、PDA（personal digital assistant）ex 1 1 2、カメラex 1 1 3、携帯電話ex 1 1 4、カメラ付きの携帯電話ex 1 1 5などの各機器が接続される。

しかし、コンテンツ供給システムex 1 0 0は図３０のような組合せに限定されず、いずれかを組み合わせて接続するようにしてもよい。また、固定無線局である基地局ex 1 0 7～ex 1 1 0を介さずに、各機器が電話網ex 1 0 4に直接接続されてもよい。

カメラex 1 1 3はデジタルビデオカメラ等の動画撮影が可能な機器である。また、携帯電話は、PDC（Personal Digital Communications）方式、CDMA（Code Division Multiple Access）方式、W-CDMA（Wideband-Code Division Multiple Access）方式、若しくはGSM（Global System for Mobile Communications）方式の携帯電話機、またはPHS（Personal Handyphone System）等であり、いずれでも構わな

い。

また、ストリーミングサーバex 1 0 3は、カメラex 1 1 3から基地局ex 1 0 9、電話網ex 1 0 4を通じて接続されており、カメラex 1 1 3を用いてユーザが送信する符号化処理されたデータに基づいたライブ配信等
5 が可能になる。撮影したデータの符号化処理はカメラex 1 1 3で行っても、データの送信処理をするサーバ等で行ってもよい。また、カメラex 1 1 6で撮影した動画データはコンピュータex 1 1 1を介してストリーミングサーバex 1 0 3に送信されてもよい。カメラex 1 1 6はデジタルカメラ等の静止画、動画が撮影可能な機器である。この場合、動画データ
10 の符号化はカメラex 1 1 6で行ってもコンピュータex 1 1 1で行ってもどちらでもよい。また、符号化処理はコンピュータex 1 1 1やカメラex 1 1 6が有するLSIex 1 1 7において処理することになる。なお、画像符号化・復号化用のソフトウェアをコンピュータex 1 1 1等で読み取り可能な記録媒体である何らかの蓄積メディア（CD-ROM、フレキシブルディスク、ハードディスクなど）に組み込んでもよい。さらに、
15 カメラ付きの携帯電話ex 1 1 5で動画データを送信してもよい。このときの動画データは携帯電話ex 1 1 5が有するLSIで符号化処理されたデータである。

このコンテンツ供給システムex 1 0 0では、ユーザがカメラex 1 1 3
20 、カメラex 1 1 6等で撮影しているコンテンツ（例えば、音楽ライブを撮影した映像等）を上記実施の形態同様に符号化処理してストリーミングサーバex 1 0 3に送信する一方で、ストリーミングサーバex 1 0 3は要求のあったクライアントに対して上記コンテンツデータをストリーム配信する。クライアントとしては、上記符号化処理されたデータを復号
25 化することが可能な、コンピュータex 1 1 1、PDAex 1 1 2、カメラex 1 1 3、携帯電話ex 1 1 4等がある。このようにすることでコンテンツ

供給システムex 1 0 0は、符号化されたデータをクライアントにおいて受信して再生することができ、さらにクライアントにおいてリアルタイムで受信して復号化し、再生することにより、個人放送をも実現可能になるシステムである。

- 5 このシステムを構成する各機器の符号化、復号化には上記各実施の形態で示した画像符号化装置又は画像復号化装置を用いるようにすればよい。

その一例として携帯電話について説明する。

- 図3 1は、上記実施の形態で説明した画像符号化方法又は画像復号化方法を用いた携帯電話ex 1 1 5を示す図である。携帯電話ex 1 1 5は、
10 基地局ex 1 1 0との間で電波を送受信するためのアンテナex 2 0 1、C Dカメラ等の映像、静止画を撮ることが可能なカメラ部ex 2 0 3、カメラ部ex 2 0 3で撮影した映像、アンテナex 2 0 1で受信した映像等が復号化されたデータを表示する液晶ディスプレイ等の表示部ex 2 0 2、
15 操作キーex 2 0 4群から構成される本体部、音声出力をするためのスピーカ等の音声出力部ex 2 0 8、音声入力をするためのマイク等の音声入力部ex 2 0 5、撮影した動画もしくは静止画のデータ、受信したメールのデータ、動画のデータもしくは静止画のデータ等、符号化されたデータまたは復号化されたデータを保存するための記録メディアex 2 0 7
20 、携帯電話ex 1 1 5に記録メディアex 2 0 7を装着可能とするためのスロット部ex 2 0 6を有している。記録メディアex 2 0 7はS Dカード等のプラスチックケース内に電氣的に書換えや消去が可能な不揮発性メモリであるEEPROM (Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory)の一種であるフラッシュメモリ素子を格納したものである。
25 る。

さらに、携帯電話ex 1 1 5について図3 2を用いて説明する。携帯電

話ex 1 1 5は表示部ex 2 0 2及び操作キーex 2 0 4を備えた本体部の各部を統括的に制御するようになされた主制御部ex 3 1 1に対して、電源回路部ex 3 1 0、操作入力制御部ex 3 0 4、画像符号化部ex 3 1 2、カメラインターフェース部ex 3 0 3、LCD (Liquid Crystal Display) 制御部ex 3 0 2、画像復号化部ex 3 0 9、多重分離部ex 3 0 8、記録再生部ex 3 0 7、変復調回路部ex 3 0 6及び音声処理部ex 3 0 5が同期バスex 3 1 3を介して互いに接続されている。

電源回路部ex 3 1 0は、ユーザの操作により終話及び電源キーがオン状態にされると、バッテリーパックから各部に対して電力を供給することによりカメラ付デジタル携帯電話ex 1 1 5を動作可能な状態に起動する。

携帯電話ex 1 1 5は、CPU、ROM及びRAM等なる主制御部ex 3 1 1の制御に基づいて、音声通話モード時に音声入力部ex 2 0 5で集音した音声信号を音声処理部ex 3 0 5によってデジタル音声データに変換し、これを変復調回路部ex 3 0 6でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部ex 3 0 1でデジタルアナログ変換処理及び周波数変換処理を施した後にアンテナex 2 0 1を介して送信する。また携帯電話機ex 1 1 5は、音声通話モード時にアンテナex 2 0 1で受信した受信データを増幅して周波数変換処理及びアナログデジタル変換処理を施し、変復調回路部ex 3 0 6でスペクトラム逆拡散処理し、音声処理部ex 3 0 5によってアナログ音声データに変換した後、これを音声出力部ex 2 0 8を介して出力する。

さらに、データ通信モード時に電子メールを送信する場合、本体部の操作キーex 2 0 4の操作によって入力された電子メールのテキストデータは操作入力制御部ex 3 0 4を介して主制御部ex 3 1 1に送出される。主制御部ex 3 1 1は、テキストデータを変復調回路部ex 3 0 6でスペ

クトラム拡散処理し、送受信回路部ex301でデジタルアナログ変換処理及び周波数変換処理を施した後にアンテナex201を介して基地局ex110へ送信する。

5 データ通信モード時に画像データを送信する場合、カメラ部ex203で撮像された画像データをカメラインターフェース部ex303を介して画像符号化部ex312に供給する。また、画像データを送信しない場合には、カメラ部ex203で撮像した画像データをカメラインターフェース部ex303及びLCD制御部ex302を介して表示部ex202に直接表示することも可能である。

10 画像符号化部ex312は、本願発明で説明した画像符号化装置又は画像復号化装置を備えた構成であり、カメラ部ex203から供給された画像データを上記実施の形態で示した画像符号化装置に用いた符号化方法によって圧縮符号化することにより符号化画像データに変換し、これを多重分離部ex308に送出する。また、このとき同時に携帯電話機ex1
15 15は、カメラ部ex203で撮像中に音声入力部ex205で集音した音声を音声処理部ex305を介してデジタルの音声データとして多重分離部ex308に送出する。

多重分離部ex308は、画像符号化部ex312から供給された符号化画像データと音声処理部ex305から供給された音声データとを所定の
20 方式で多重化し、その結果得られる多重化データを変復調回路部ex306でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部ex301でデジタルアナログ変換処理及び周波数変換処理を施した後にアンテナex201を介して送信する。

データ通信モード時にホームページ等リンクされた動画像ファイル
25 のデータを受信する場合、アンテナex201を介して基地局ex110から受信した受信データを変復調回路部ex306でスペクトラム逆拡散処

理し、その結果得られる多重化データを多重分離部ex 3 0 8に送出する。
。

また、アンテナex 2 0 1を介して受信された多重化データを復号化する
には、多重分離部ex 3 0 8は、多重化データを分離することにより画
5 像データのビットストリームと音声データのビットストリームとに分け
、同期バスex 3 1 3を介して当該符号化画像データを画像復号化部ex 3
0 9に供給すると共に当該音声データを音声処理部ex 3 0 5に供給する
。

次に、画像復号化部ex 3 0 9は、本願発明で説明した画像復号化装置
10 を備えた構成であり、画像データのビットストリームを上記実施の形態
で示した符号化方法に対応した復号化方法で復号することにより再生動
画像データを生成し、これをLCD制御部ex 3 0 2を介して表示部ex 2
0 2に供給し、これにより、例えばホームページにリンクされた動画像
ファイルに含まれる動画データが表示される。このとき同時に音声処理
15 部ex 3 0 5は、音声データをアナログ音声データに変換した後、これを
音声出力部ex 2 0 8に供給し、これにより、例えばホームページにリン
クされた動画像ファイルに含まれる音声データが再生される。

なお、上記システムの例に限られず、最近では衛星、地上波によるディ
ジタル放送が話題となっており、図33に示すようにディジタル放送用
20 システムにも上記実施の形態の画像符号化装置または画像復号化装置の
いずれかを組み込むことができる。具体的には、放送局ex 4 0 9では映
像情報のビットストリームが電波を介して通信または放送衛星ex 4 1 0
に伝送される。これを受けた放送衛星ex 4 1 0は、放送用の電波を発信
し、この電波を衛星放送受信設備をもつ家庭のアンテナex 4 0 6で受信
25 し、テレビ（受信機）ex 4 0 1またはセットトップボックス（STB）e
x 4 0 7などの装置によりビットストリームを復号化してこれを再生す

る。また、記録媒体であるCDやDVD等の蓄積メディアex 4 0 2に記録したビットストリームを読み取り、復号化する再生装置ex 4 0 3にも上記実施の形態で示した画像復号化装置を実装することが可能である。この場合、再生された映像信号はモニタex 4 0 4に表示される。また、ケーブルテレビ用のケーブルex 4 0 5または衛星／地上波放送のアンテナex 4 0 6に接続されたセットトップボックスex 4 0 7内に画像復号化装置を実装し、これをテレビのモニタex 4 0 8で再生する構成も考えられる。このときセットトップボックスではなく、テレビ内に画像復号化装置を組み込んで良い。また、アンテナex 4 1 1を有する車ex 4 1 2で衛星ex 4 1 0からまたは基地局ex 1 0 7等から信号を受信し、車ex 4 1 2が有するカーナビゲーションex 4 1 3等の表示装置に動画を再生することも可能である。

更に、画像信号を上記実施の形態で示した画像符号化装置で符号化し、記録媒体に記録することもできる。具体例としては、DVDディスクex 4 2 1に画像信号を記録するDVDレコーダや、ハードディスクに記録するディスクレコーダなどのレコーダex 4 2 0がある。更にSDカードex 4 2 2に記録することもできる。レコーダex 4 2 0が上記実施の形態で示した画像復号化装置を備えていれば、DVDディスクex 4 2 1やSDカードex 4 2 2に記録した画像信号を再生し、モニタex 4 0 8で表示することができる。

なお、カーナビゲーションex 4 1 3の構成は例えば図32に示す構成のうち、カメラ部ex 2 0 3とカメラインターフェース部ex 3 0 3、画像符号化部ex 3 1 2を除いた構成が考えられ、同様なことがコンピュータex 1 1 1やテレビ（受信機）ex 4 0 1等でも考えられる。

また、上記携帯電話ex 1 1 4等の端末は、符号化器・復号化器を両方持つ送受信型の端末の他に、符号化器のみの送信端末、復号化器のみの

受信端末の３通りの実装形式が考えられる。

このように、上記実施の形態で示した画像符号化方法又は画像復号化方法を上述したいずれの機器・システムに用いることは可能であり、そうすることで、上記実施の形態で説明した効果を得ることができる。

- 5 また、本発明はかかる上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲を逸脱することなく種々の変形または修正が可能である。

産業上の利用の可能性

- 10 本発明に係る画像符号化方法は、迅速なランダムアクセスが可能な画像符号化信号を圧縮効率の低下を防いで生成することができ、ビデオカメラや録画機能付き携帯電話などの画像符号化装置として適用できる。

請 求 の 範 囲

1. 画像信号に含まれる複数のピクチャのうち、所定のピクチャを
エントリピクチャとして他のピクチャを参照することなく符号化し、エ
5 エントリピクチャ以外のピクチャを他の既に符号化されたピクチャを参照
して符号化して画像符号化信号を生成する画像符号化方法であって、

前記画像信号を、エントリピクチャを含む複数のピクチャからなるア
クセス単位で扱い、

10 処理すべき対象のアクセス単位において、表示順で前記エントリピク
チャよりも後にある後置ピクチャに対し、符号化順でエントリピクチャ
よりも前にあるピクチャと、表示順でエントリピクチャよりも前にある
前置ピクチャであり、符号化順でエントリピクチャよりも前のピクチャ
を参照しているピクチャとを除く、他のピクチャを参照する第1の参照
制限ステップと、

15 前記処理対象のアクセス単位の直後にあるアクセス単位において、表
示順でエントリピクチャよりも前にある前置ピクチャに対し、前記処理
対象のアクセス単位のエントリピクチャよりも符号化順で前にあるピク
チャと、前記処理対象のアクセス単位の前置ピクチャであって、前記処
理対象のアクセス単位のエントリピクチャよりも符号化順で前のピクチャ
20 を参照しているピクチャとを除く、他のピクチャを参照する第2の参
照制限ステップと

を含むことを特徴とする画像符号化方法。

2. 前記第1の参照制限ステップでは、

25 符号化順でエントリピクチャよりも前にあるピクチャと、表示順でエ
ントリピクチャよりも前にある前置ピクチャとを除く、他のピクチャを

参照し、

前記第 2 の参照制限ステップでは、

前記処理対象のアクセス単位のエントリピクチャよりも符号化順で前
にあるピクチャと、前記処理対象のアクセス単位の前置ピクチャとを除

5 く、他のピクチャを参照する

ことを特徴とする請求の範囲第 1 項記載の画像符号化方法。

3. 前記画像符号化方法は、さらに、

前記処理対象のアクセス単位を選択する選択ステップを含む

10 ことを特徴とする請求の範囲第 2 項記載の画像符号化方法。

4. 前記画像符号化方法は、さらに、

何れのアクセス単位を処理対象として前記第 1 及び第 2 の参照制限ス
テップを行ったかを示す参照構造情報を符号化する参照構造情報符号化
15 ステップと、

前記画像符号化信号中に、符号化された参照構造情報を挿入する挿入
ステップと

を含むことを特徴とする請求の範囲第 3 項記載の画像符号化方法。

20 5. 前記画像符号化方法は、さらに、

各アクセス単位ごとに、当該アクセス単位を処理対象として前記第 1
及び第 2 の参照制限ステップを行ったか否かを示す参照構造情報を符号
化する参照構造情報符号化ステップと、

前記画像符号化信号中の各アクセス単位に、当該アクセス単位に対応
25 する前記参照構造情報を挿入する挿入ステップとを含む

ことを特徴とする請求の範囲第 3 項記載の画像符号化方法。

6. 前記画像符号化方法は、さらに、

各アクセス単位ごとに、当該アクセス単位を処理対象として前記第1
及び第2の参照制限ステップを行ったか否かを示す参照構造情報を生成
5 する参照構造情報生成ステップと、

前記画像符号化信号に付随して、前記参照構造情報生成ステップで生
成された参照構造情報を出力する参照構造情報出力ステップとを含む
ことを特徴とする請求の範囲第3項記載の画像符号化方法。

10 7. 前記画像符号化方法は、さらに、

前記画像符号化信号中の各アクセス単位に、当該アクセス単位に対応
する前記参照構造情報を識別するための識別情報を符号化して挿入する
符号化挿入ステップを含む

ことを特徴とする請求の範囲第6項記載の画像符号化方法。

15

8. 前記画像符号化方法は、さらに、

各アクセス単位ごとに、当該アクセス単位に含まれる各ピクチャの参
照範囲を示す参照構造情報を符号化する参照構造情報符号化ステップと、

前記画像符号化信号中の各アクセス単位に、当該アクセス単位に対応
20 する前記参照構造情報を挿入する挿入ステップとを含む

ことを特徴とする請求の範囲第3項記載の画像符号化方法。

9. 前記画像符号化方法は、さらに、

各アクセス単位ごとに、当該アクセス単位に含まれる各後置ピクチャ
25 の参照範囲と、当該アクセス単位の直後にあるアクセス単位に含まれる
各前置ピクチャの参照範囲とを示す参照構造情報を符号化する参照構造

符号化ステップと、

前記画像符号化信号中の各アクセス単位に、当該アクセス単位に対応する前記参照構造情報を挿入する挿入ステップとを含む

ことを特徴とする請求の範囲第3項記載の画像符号化方法。

5

10. 画像信号に含まれる複数のピクチャのうち、所定のピクチャをエントリピクチャとして他のピクチャを参照することなく符号化し、エントリピクチャ以外のピクチャを他の既に符号化されたピクチャを参照して符号化する画像符号化方法により生成された画像符号化信号であって、

前記画像符号化方法は、

前記画像信号を、エントリピクチャを含む複数のピクチャからなるアクセス単位で扱い、

15 処理すべき対象のアクセス単位において、表示順で前記エントリピクチャよりも後にある後置ピクチャに対し、符号化順でエントリピクチャよりも前にあるピクチャと、表示順でエントリピクチャよりも前にある前置ピクチャであり、符号化順でエントリピクチャよりも前のピクチャを参照しているピクチャとを除く、他のピクチャを参照する第1の参照制限ステップと、

20 前記処理対象のアクセス単位の直後にあるアクセス単位において、表示順でエントリピクチャよりも前にある前置ピクチャに対し、前記処理対象のアクセス単位のエントリピクチャよりも符号化順で前にあるピクチャと、前記処理対象のアクセス単位の前置ピクチャであって、前記処理対象のアクセス単位のエントリピクチャよりも符号化順で前のピクチャを参照しているピクチャとを除く、他のピクチャを参照する第2の参照制限ステップと

25

を含むことを特徴とする画像符号化信号。

1 1. 前記画像符号化信号には、

何れのアクセス単位を処理対象として前記第 1 及び第 2 の参照制限ス
5 テップを行ったかを示す参照構造情報が含まれている
ことを特徴とする請求の範囲第 10 項記載の画像符号化信号。

1 2. 前記画像符号化信号には、

各アクセス単位ごとに、当該アクセス単位を処理対象として前記第 1
10 及び第 2 の参照制限ステップを行ったか否かを示す参照構造情報が含ま
れている
ことを特徴とする請求の範囲第 10 項記載の画像符号化信号。

1 3. 前記画像符号化信号には、

15 各アクセス単位ごとに、当該アクセス単位を処理対象として前記第 1
及び第 2 の参照制限ステップを行ったか否かを示す参照構造情報を識別
するための識別情報が含まれている
ことを特徴とする請求の範囲第 10 項記載の画像符号化信号。

20 1 4. 前記画像符号化信号には、

各アクセス単位ごとに、当該アクセス単位に含まれる各ピクチャの参
照範囲を示す参照構造情報が含まれている
ことを特徴とする請求の範囲第 10 項記載の画像符号化信号。

25 1 5. 前記画像符号化信号には、

各アクセス単位ごとに、当該アクセス単位に含まれる各後置ピクチャ

の参照範囲と、当該アクセス単位の直後にあるアクセス単位に含まれる各前置ピクチャの参照範囲とを示す参照構造情報が含まれている

ことを特徴とする請求の範囲第 10 項記載の画像符号化信号。

5 16. 画像信号に含まれる複数のピクチャのうち、所定のピクチャをエントリピクチャとして他のピクチャを参照することなく符号化し、エントリピクチャ以外のピクチャを他の既に符号化されたピクチャを参照して符号化して画像符号化信号を生成するためのプログラムであって、

10 前記画像信号を、エントリピクチャを含む複数のピクチャからなるアクセス単位で扱い、

 処理すべき対象のアクセス単位において、表示順で前記エントリピクチャよりも後にある後置ピクチャに対し、符号化順でエントリピクチャよりも前にあるピクチャと、表示順でエントリピクチャよりも前にある前置ピクチャであり、符号化順でエントリピクチャよりも前のピクチャを参照しているピクチャとを除く、他のピクチャを参照する第 1 の参照制限ステップと、

15

 前記処理対象のアクセス単位の直後にあるアクセス単位において、表示順でエントリピクチャよりも前にある前置ピクチャに対し、前記処理対象のアクセス単位のエントリピクチャよりも符号化順で前にあるピクチャと、前記処理対象のアクセス単位の前置ピクチャであって、前記処理対象のアクセス単位のエントリピクチャよりも符号化順で前のピクチャを参照しているピクチャとを除く、他のピクチャを参照する第 2 の参照制限ステップと

20

 をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

25

 17. 画像信号に含まれる複数のピクチャのうち、所定のピクチャ

をエントリピクチャとして他のピクチャを参照することなく符号化し、エントリピクチャ以外のピクチャを他の既に符号化されたピクチャを参照して符号化して画像符号化信号を生成するためのプログラムを格納する記憶媒体であって、

5 前記プログラムは、

前記画像信号を、エントリピクチャを含む複数のピクチャからなるアクセス単位で扱い、

10 処理すべき対象のアクセス単位において、表示順で前記エントリピクチャよりも後にある後置ピクチャに対し、符号化順でエントリピクチャよりも前にあるピクチャと、表示順でエントリピクチャよりも前にある前置ピクチャであり、符号化順でエントリピクチャよりも前のピクチャを参照しているピクチャとを除く、他のピクチャを参照する第1の参照制限ステップと、

15 前記処理対象のアクセス単位の直後にあるアクセス単位において、表示順でエントリピクチャよりも前にある前置ピクチャに対し、前記処理対象のアクセス単位のエントリピクチャよりも符号化順で前にあるピクチャと、前記処理対象のアクセス単位の前置ピクチャであって、前記処理対象のアクセス単位のエントリピクチャよりも符号化順で前のピクチャを参照しているピクチャとを除く、他のピクチャを参照する第2の参照制限ステップとをコンピュータに実行させる

20 ことを特徴とする記憶媒体。

18. 画像信号に含まれる複数のピクチャのうち、所定のピクチャをエントリピクチャとして他のピクチャを参照することなく符号化し、
25 エントリピクチャ以外のピクチャを他の既に符号化されたピクチャを参照して符号化して画像符号化信号を生成する画像符号化装置であって、

前記画像信号を、エントリピクチャを含む複数のピクチャからなるアクセス単位で扱い、

5 処理すべき対象のアクセス単位において、表示順で前記エントリピクチャよりも後にある後置ピクチャに対し、符号化順でエントリピクチャよりも前にあるピクチャと、表示順でエントリピクチャよりも前にある前置ピクチャであり、符号化順でエントリピクチャよりも前のピクチャを参照しているピクチャとを除く、他のピクチャを参照する第 1 の参照制限手段と、

10 前記処理対象のアクセス単位の直後にあるアクセス単位において、表示順でエントリピクチャよりも前にある前置ピクチャに対し、前記処理対象のアクセス単位のエントリピクチャよりも符号化順で前にあるピクチャと、前記処理対象のアクセス単位の前置ピクチャであって、前記処理対象のアクセス単位のエントリピクチャよりも符号化順で前のピクチャを参照しているピクチャとを除く、他のピクチャを参照する第 2 の参照制限手段と

15 を備えることを特徴とする画像符号化装置。

19. 前記第 1 の参照制限手段は、

20 符号化順でエントリピクチャよりも前にあるピクチャと、表示順でエントリピクチャよりも前にある前置ピクチャとを除く、他のピクチャを参照し、

前記第 2 の参照制限手段は、

25 前記処理対象のアクセス単位のエントリピクチャよりも符号化順で前にあるピクチャと、前記処理対象のアクセス単位の前置ピクチャとを除く、他のピクチャを参照する

ことを特徴とする請求の範囲第 18 項記載の画像符号化装置。

图 1

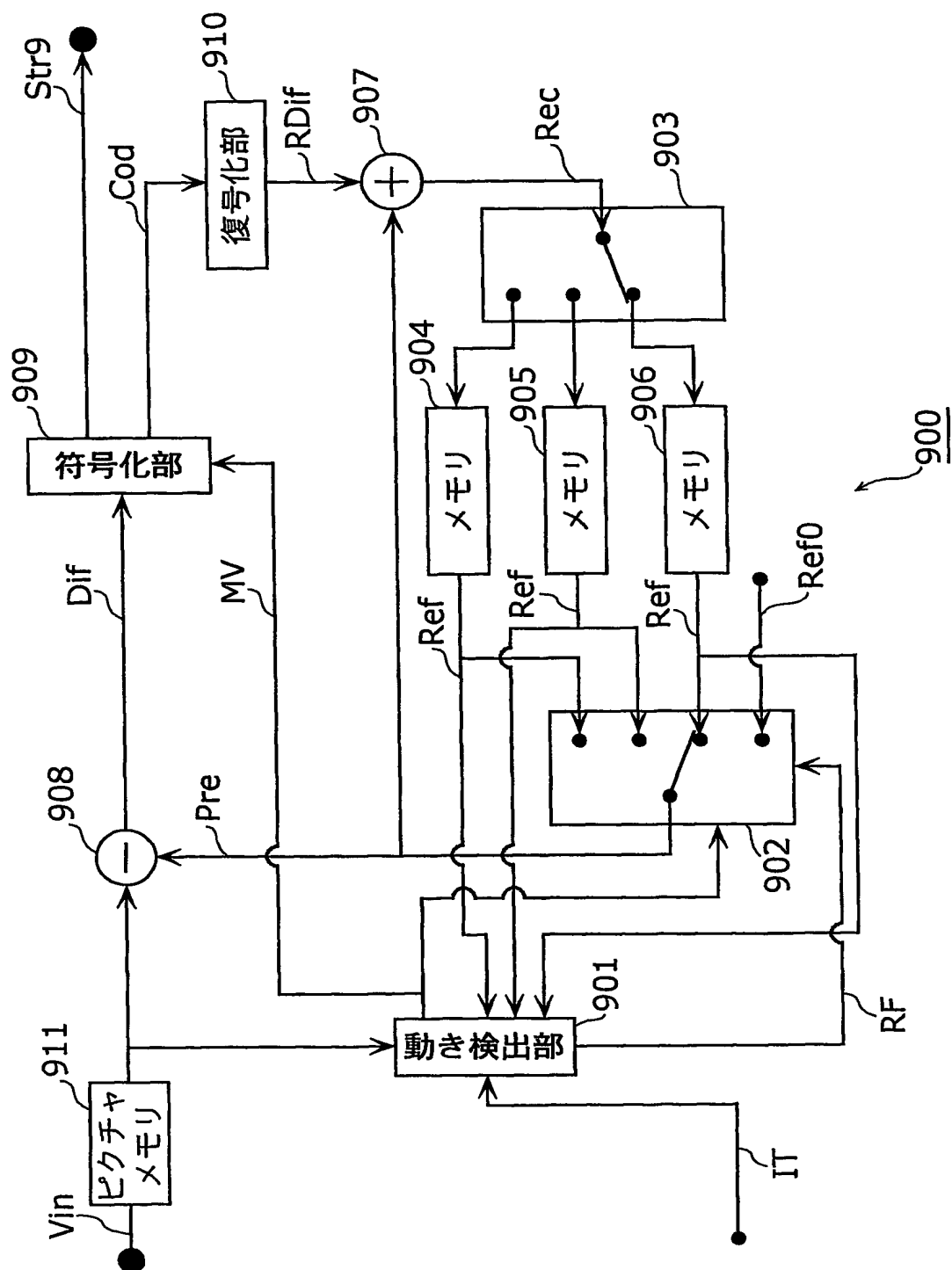


図2

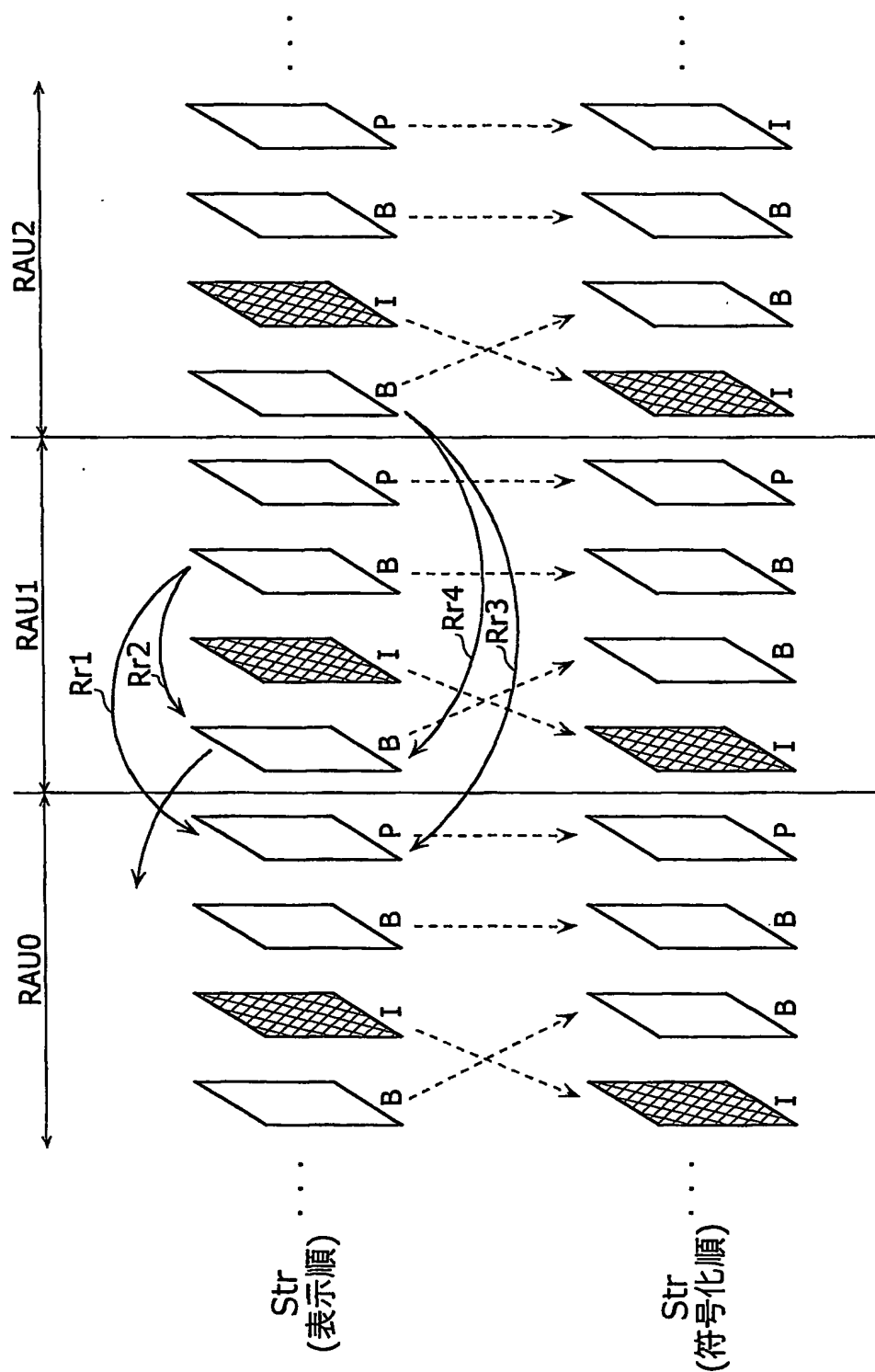


図3

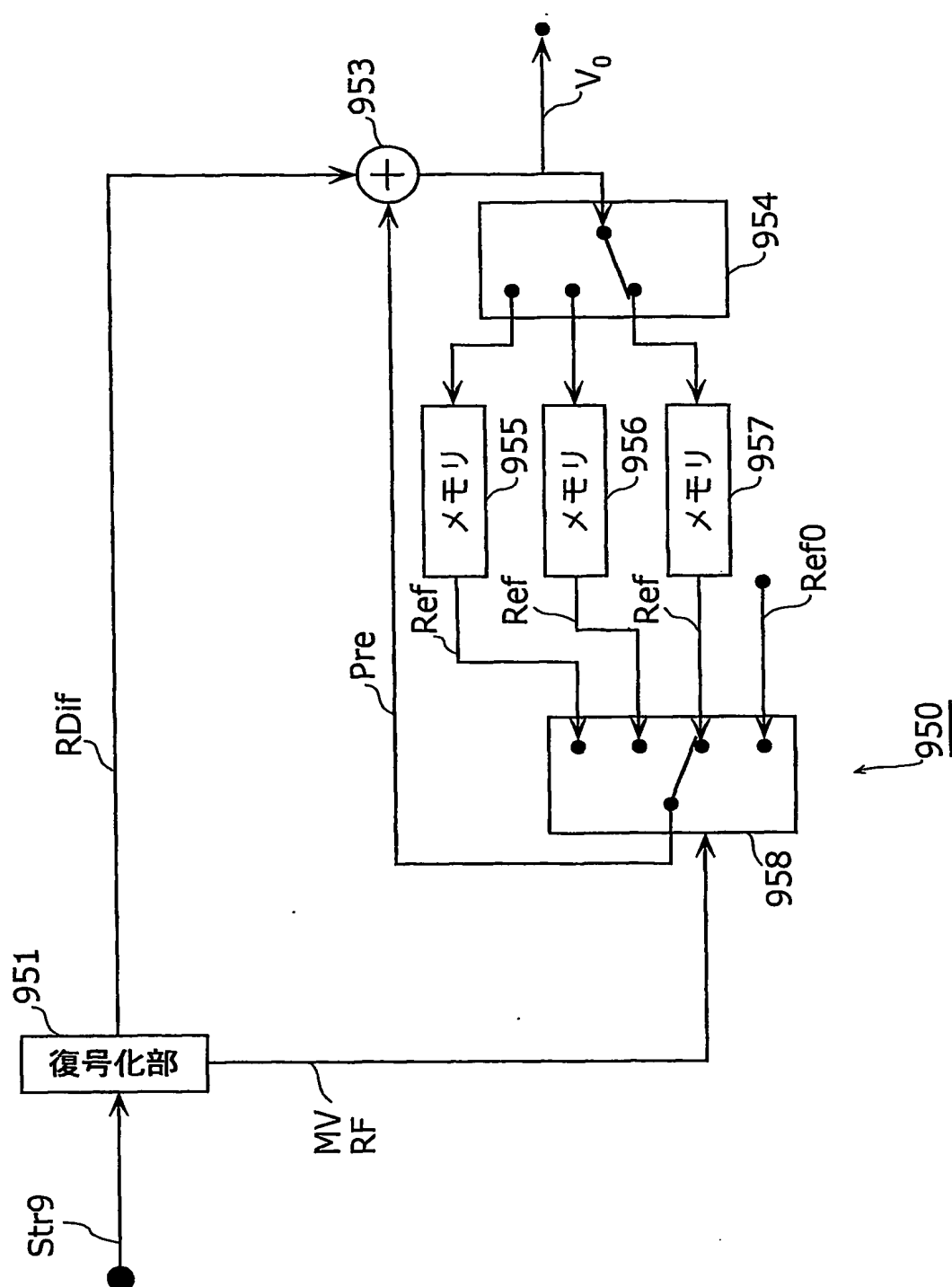


図4

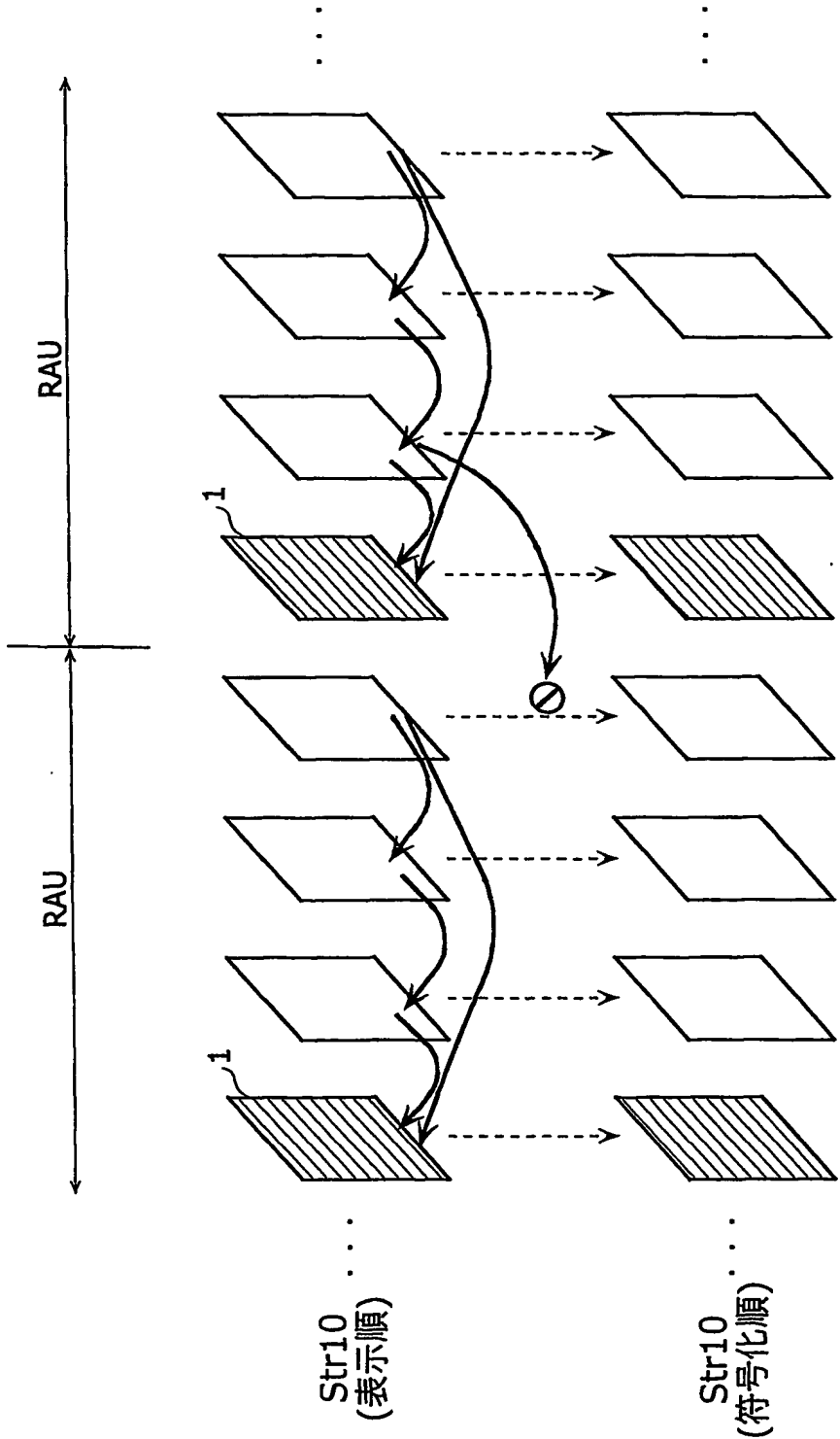
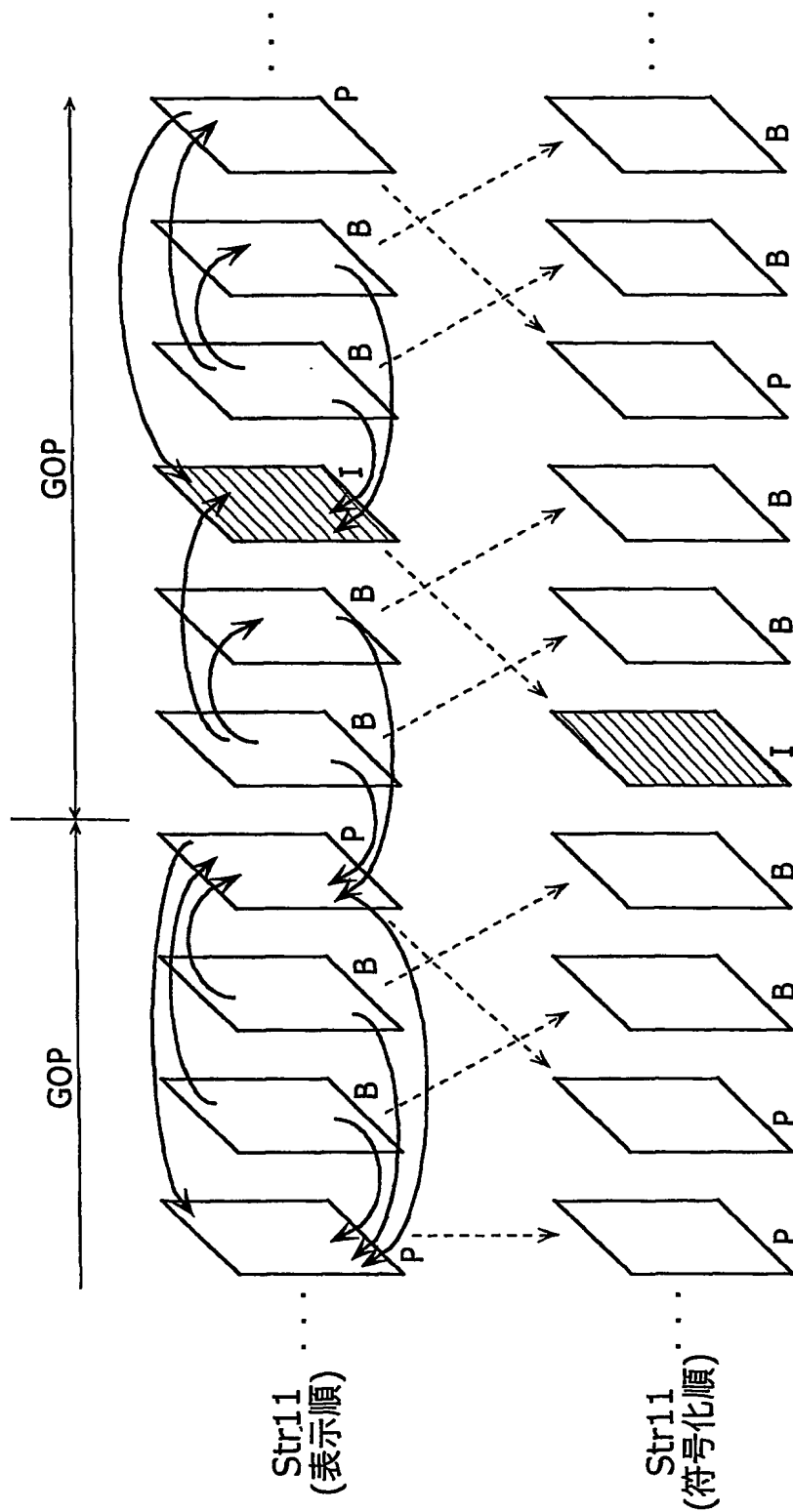


図5



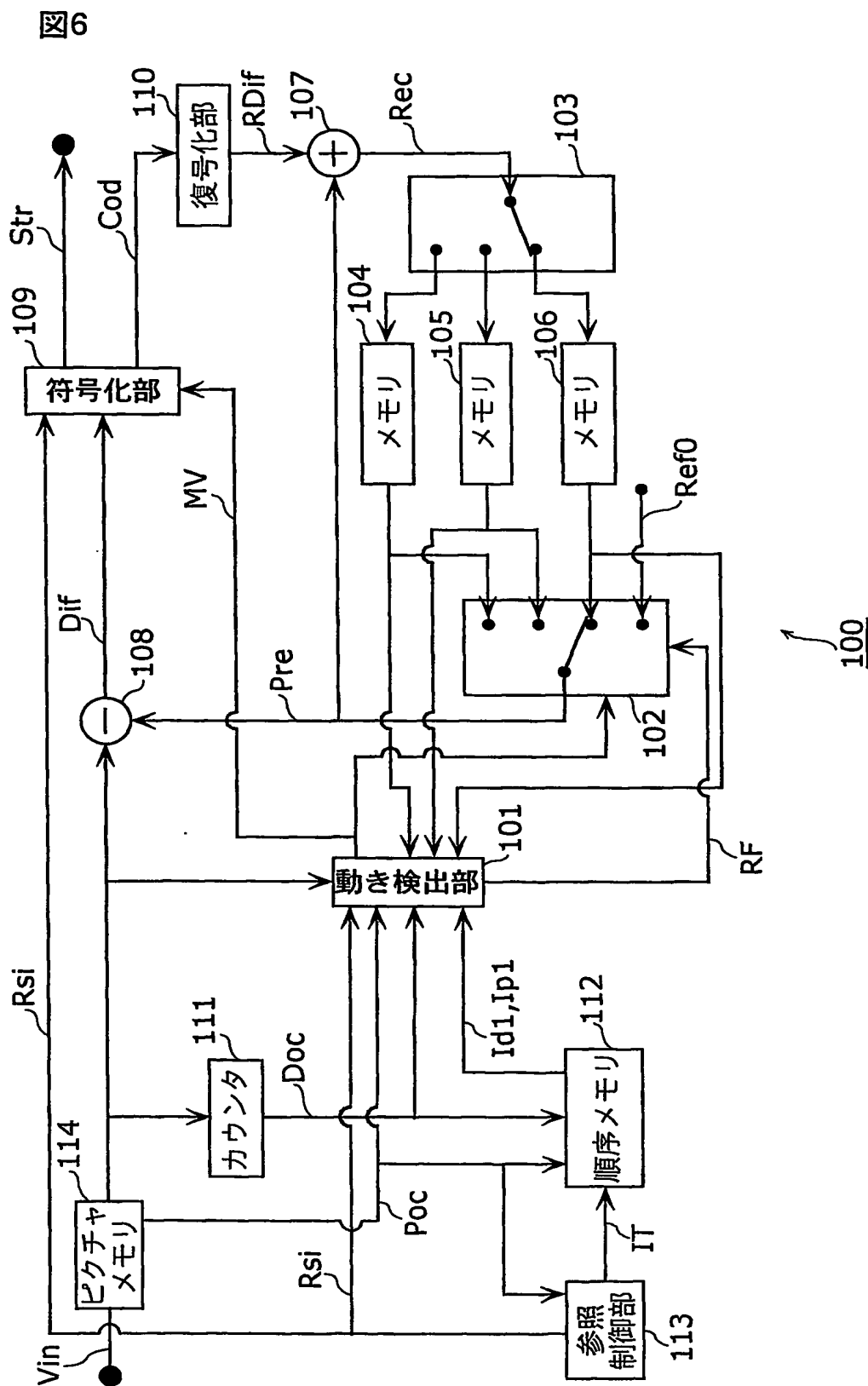


図7

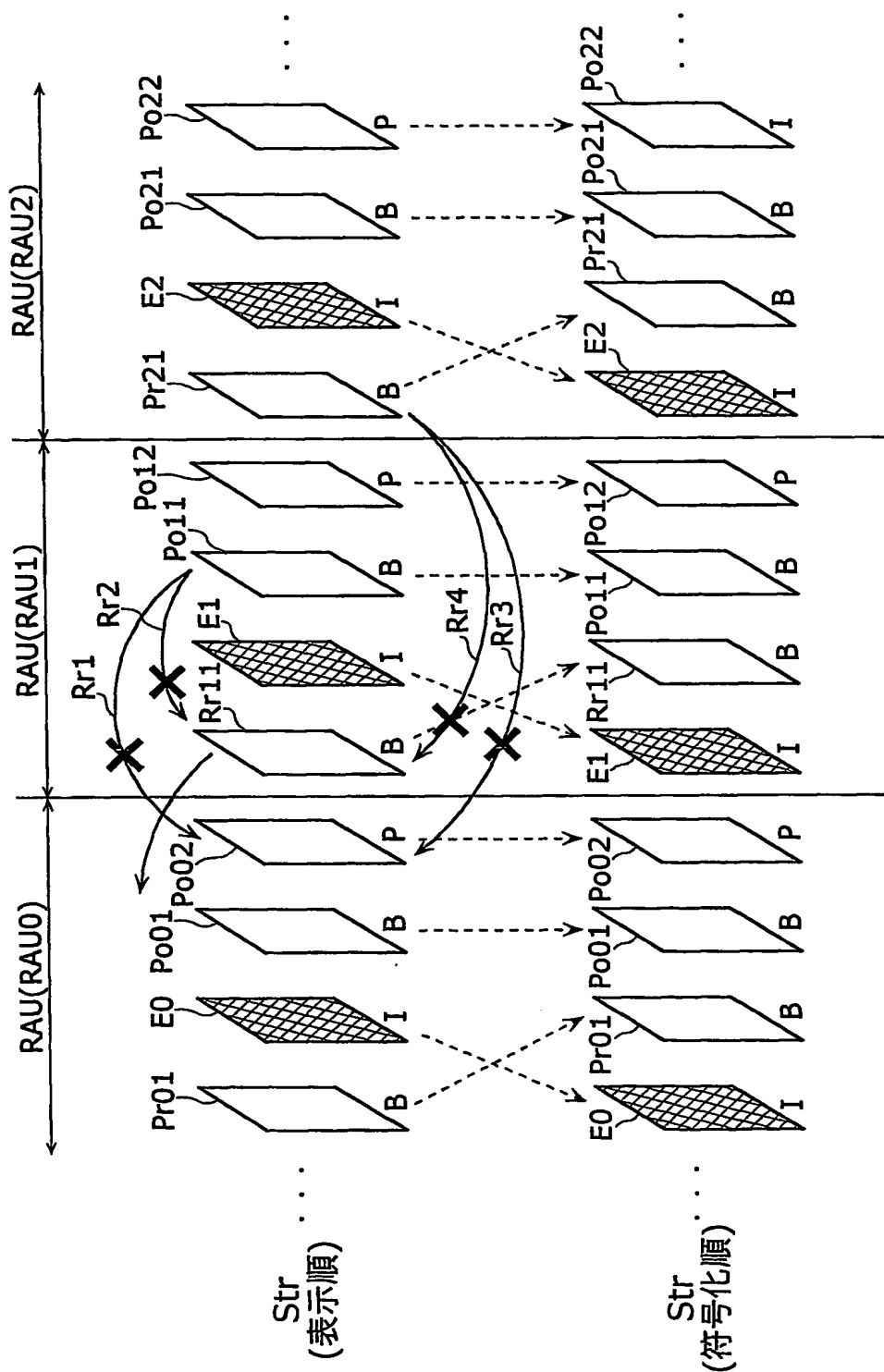


図8

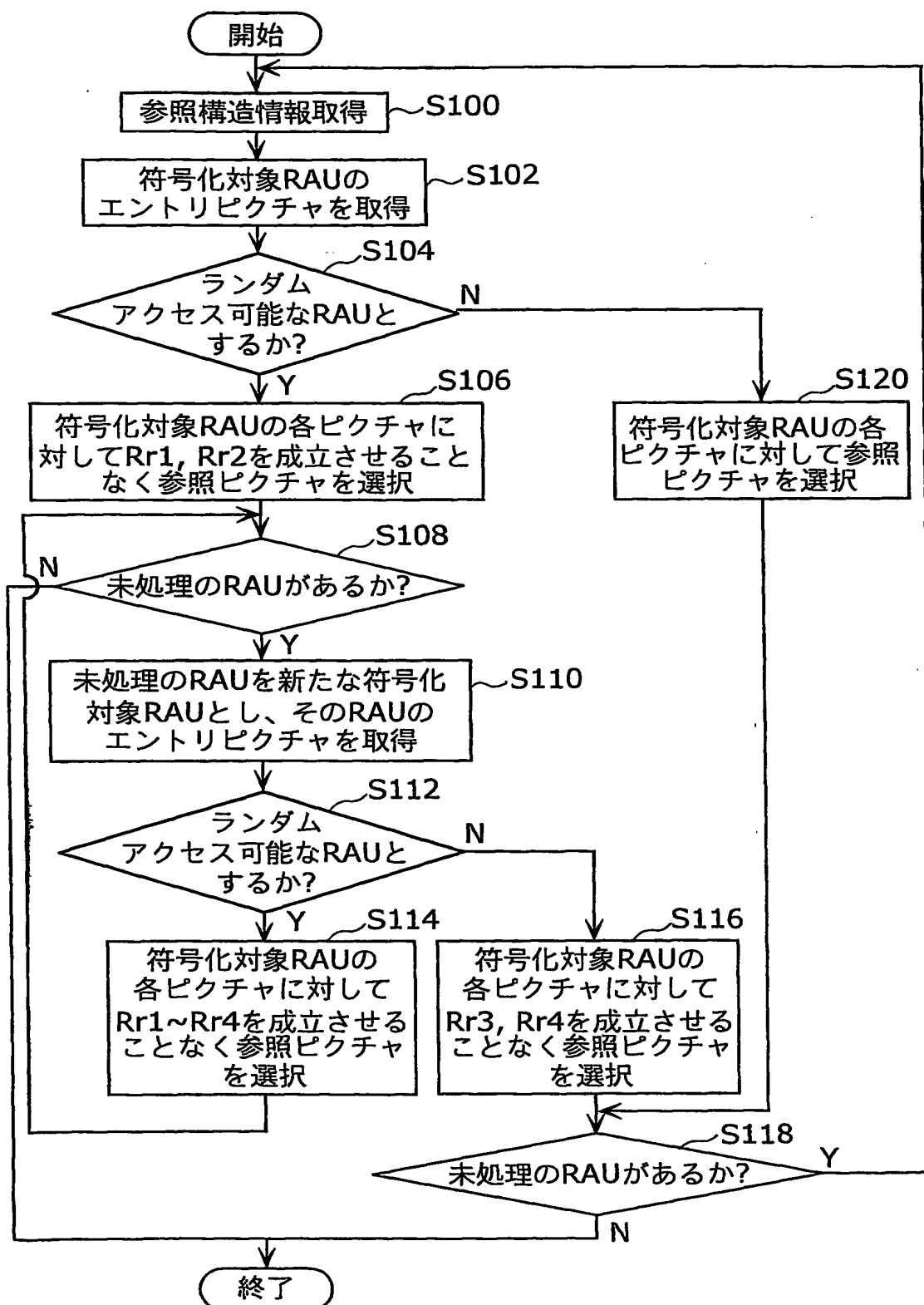


図9

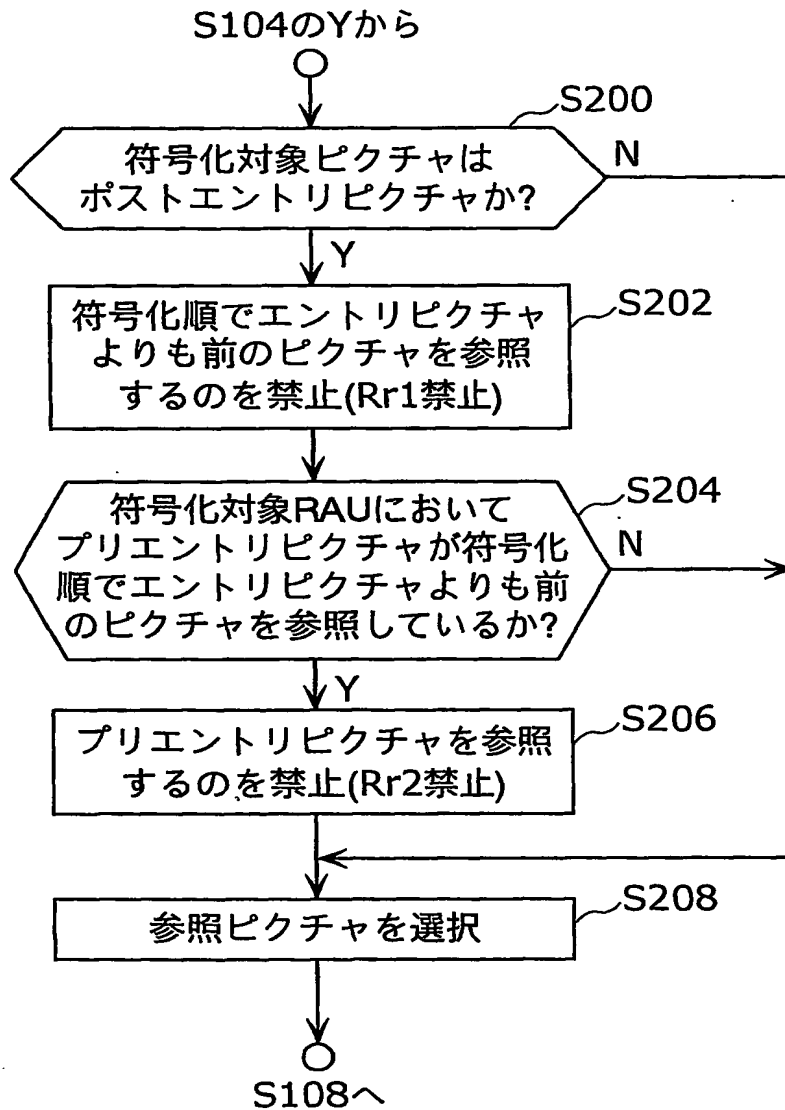


図10

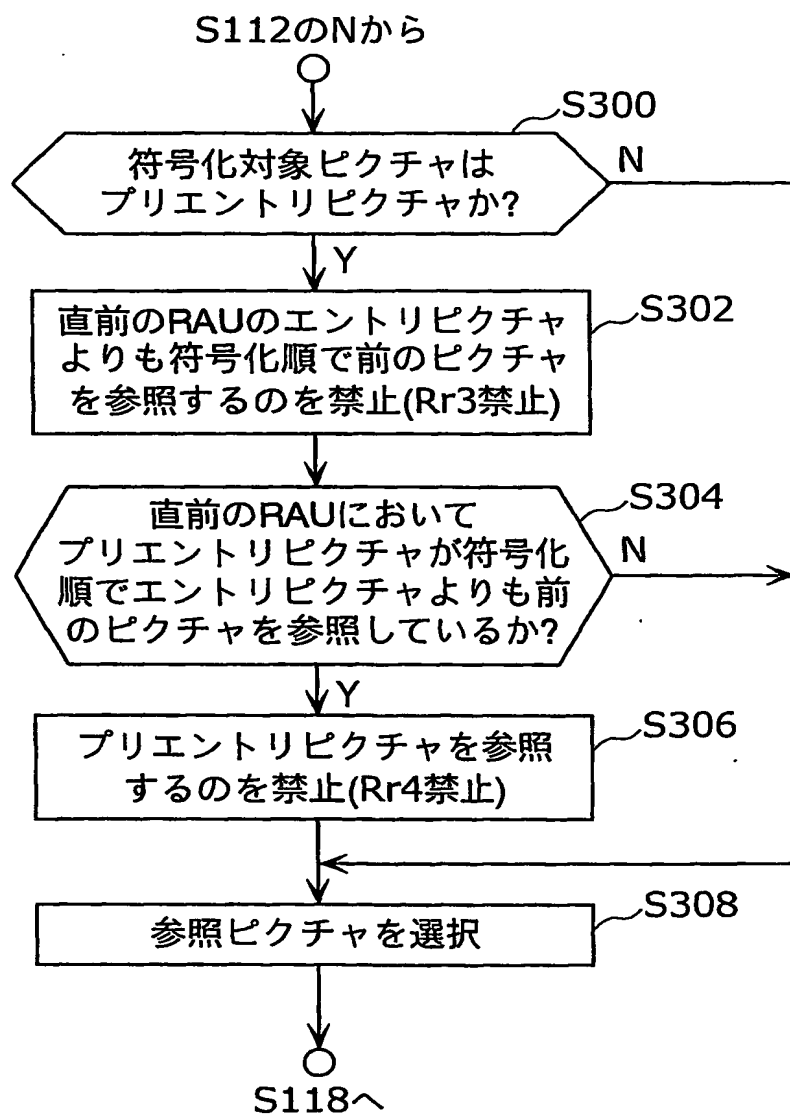


図 11

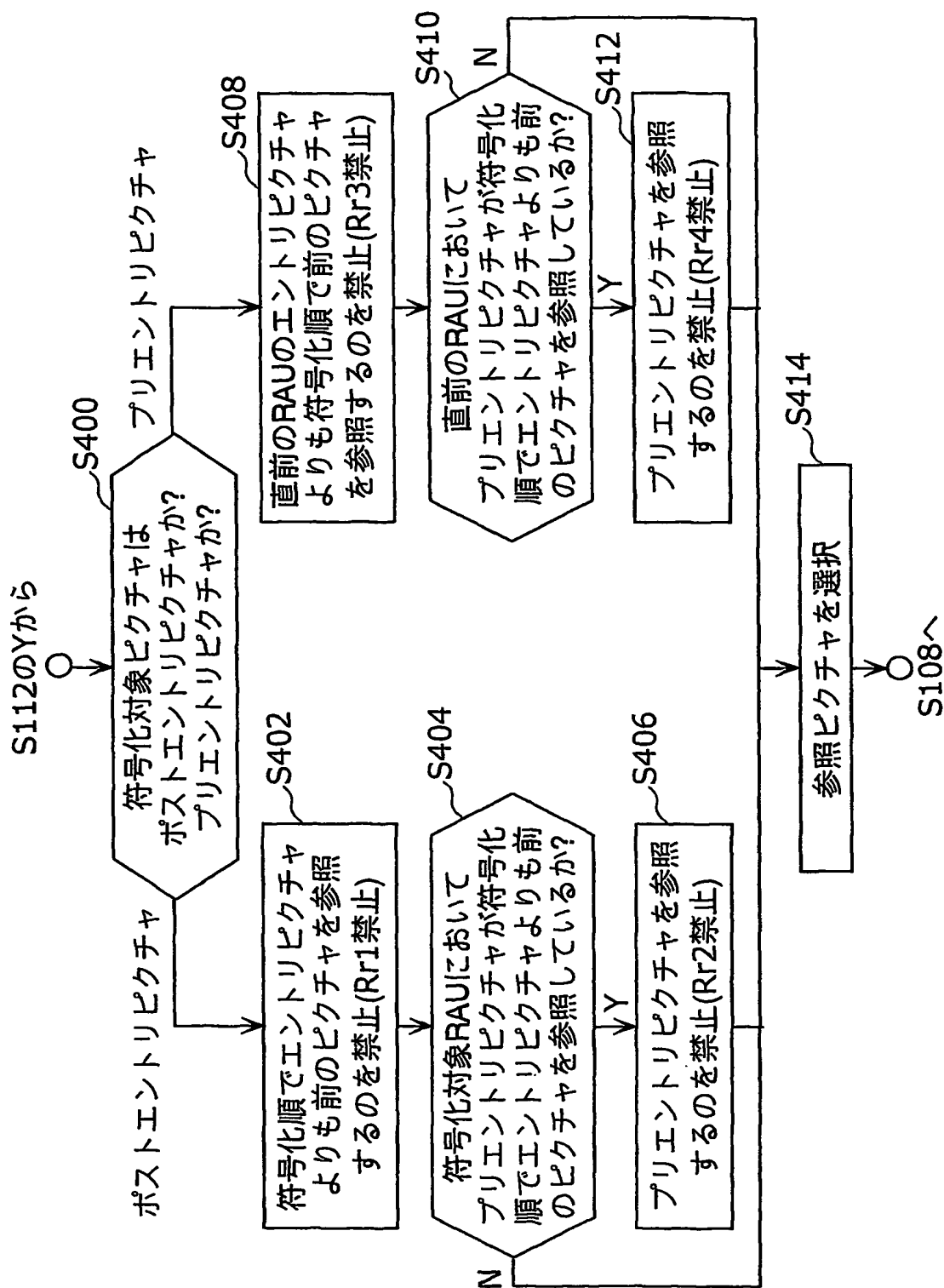


図12

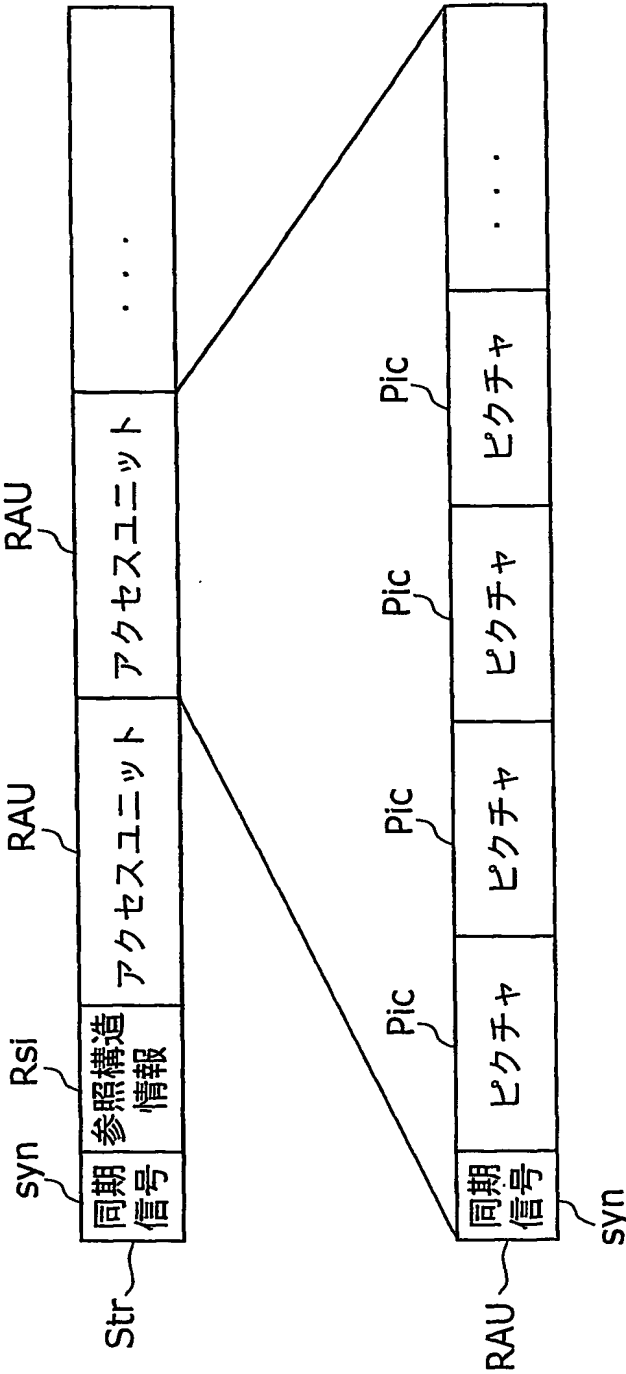


図13

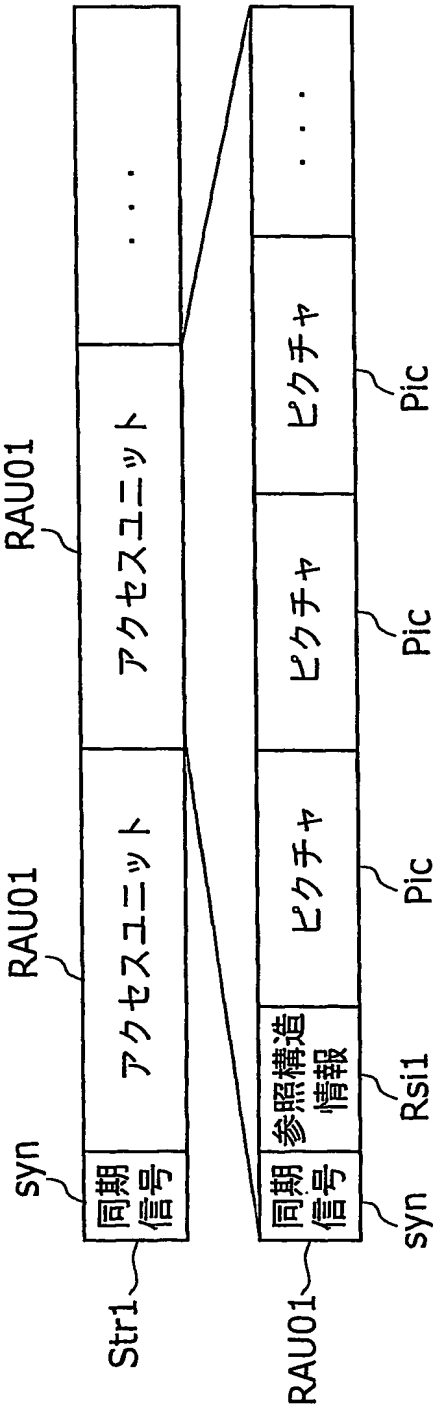


図14

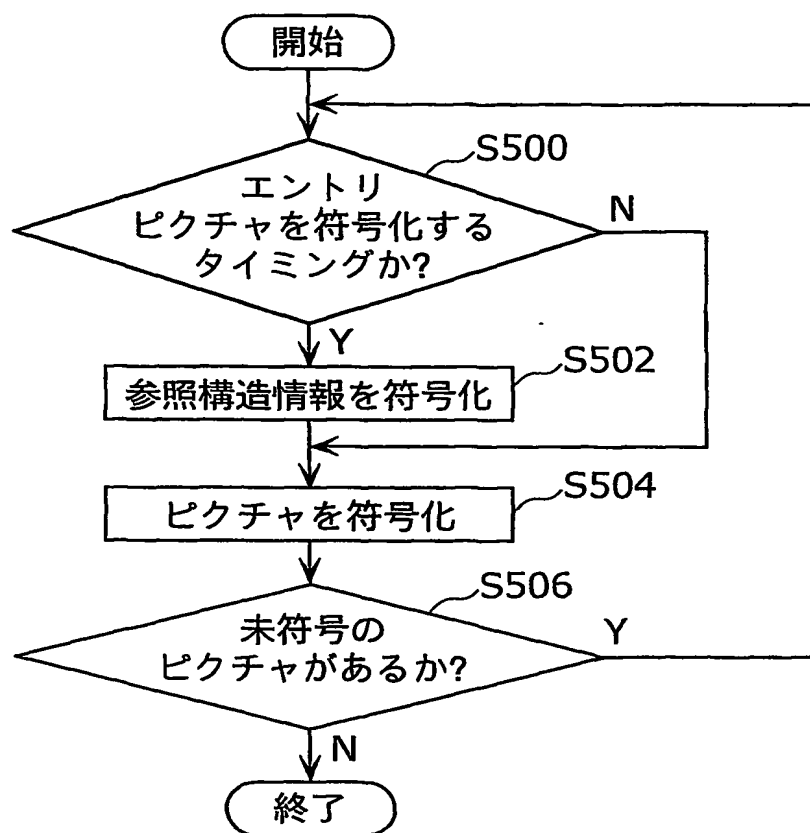


図15

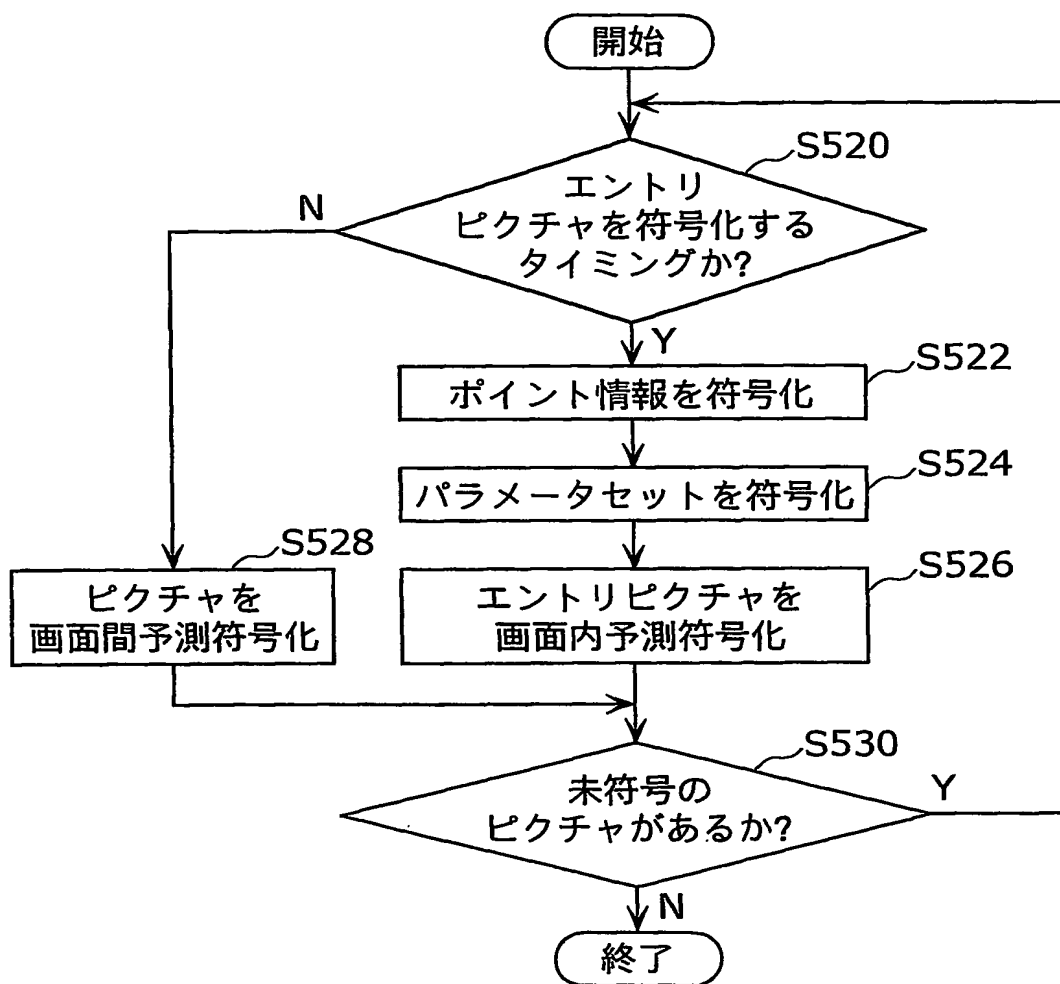


図 16

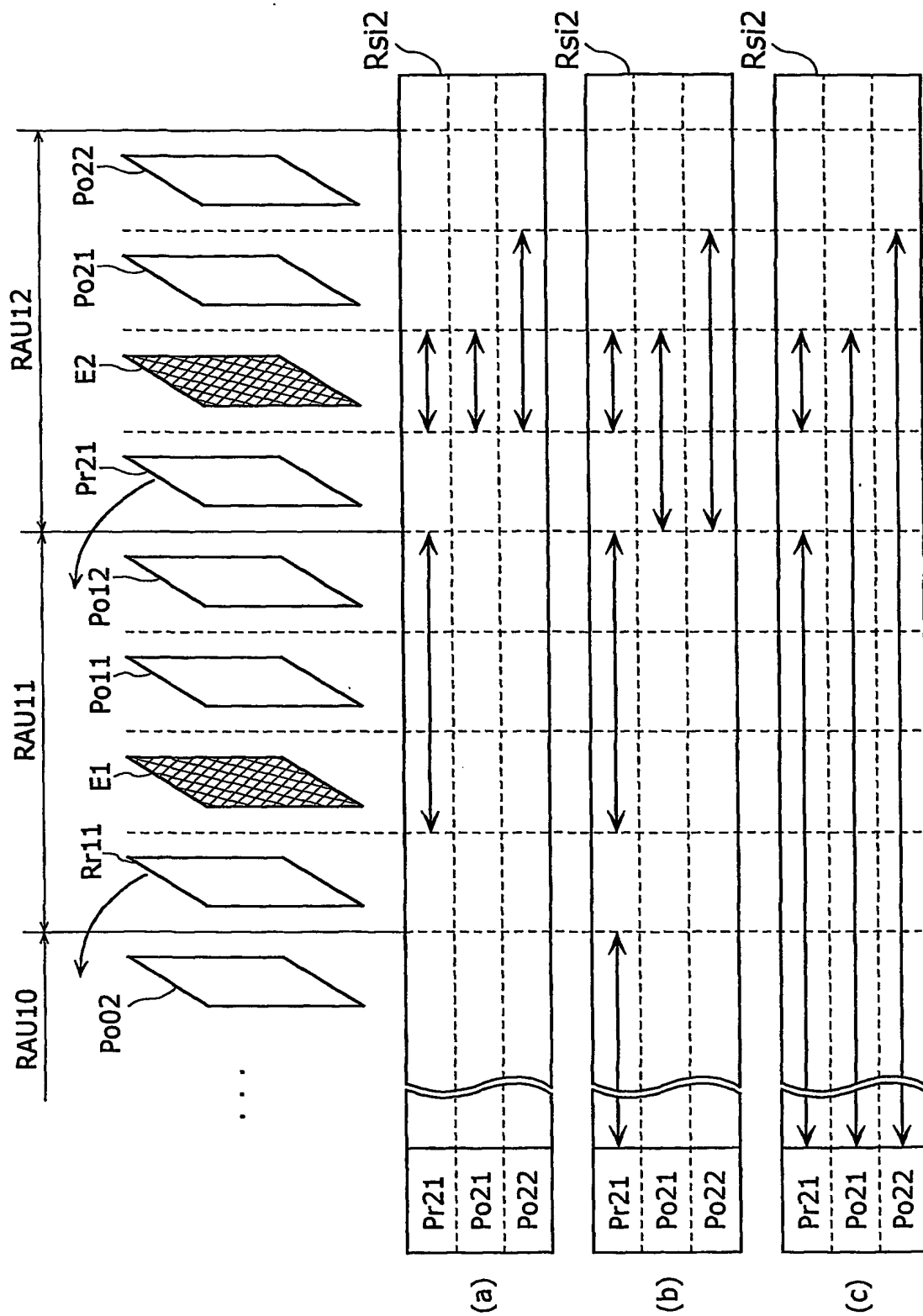


図17

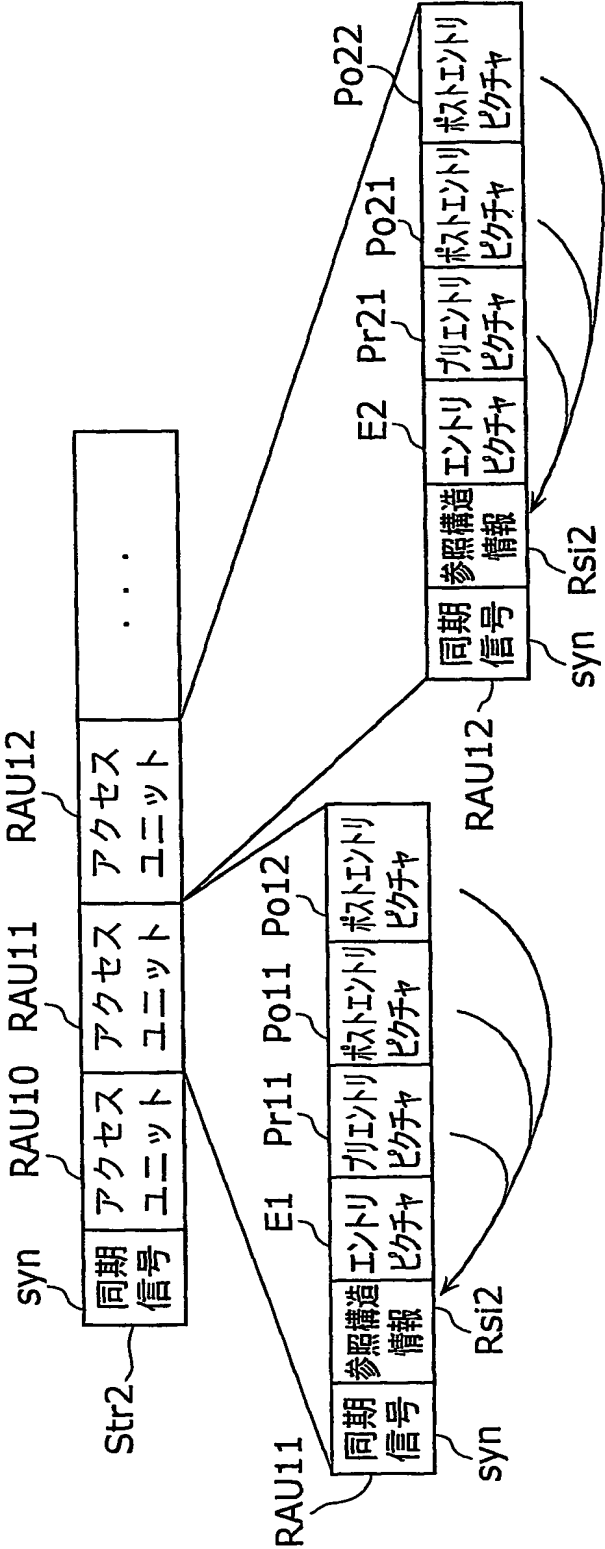


図18

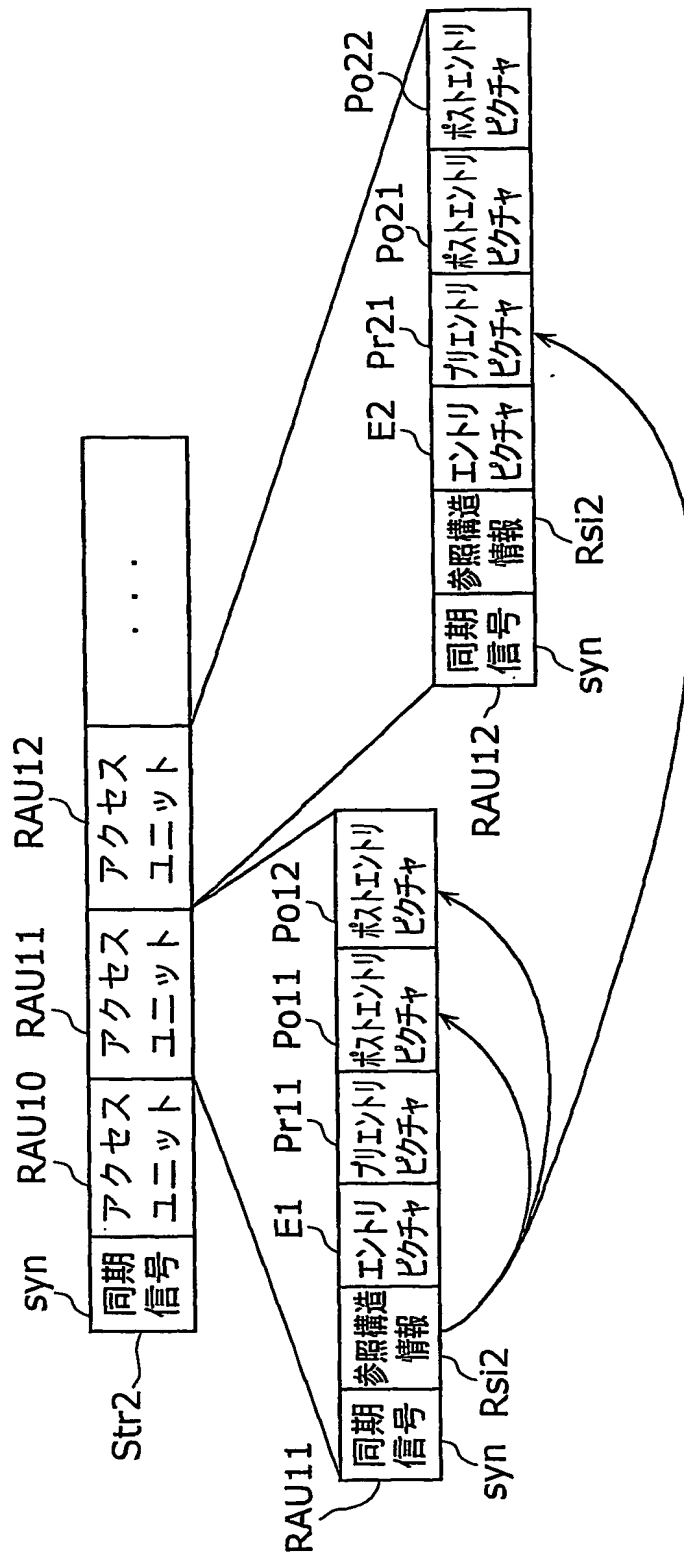


図20

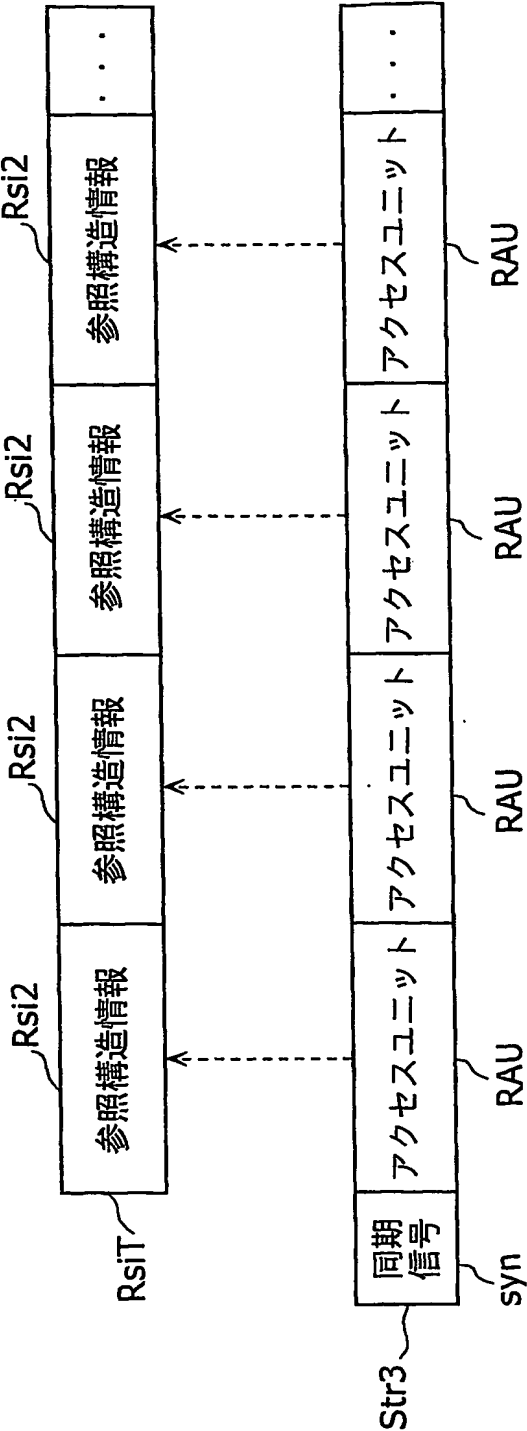


図21

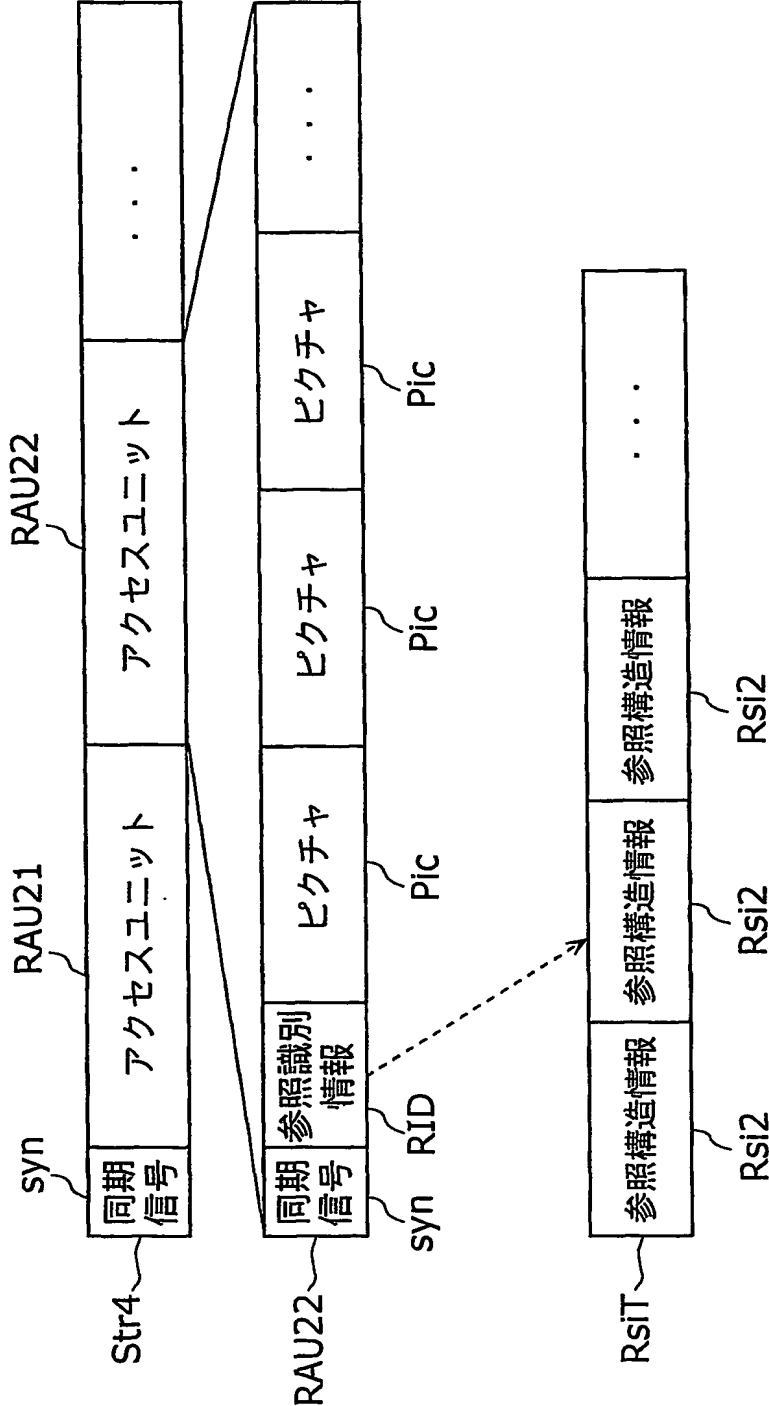


図22

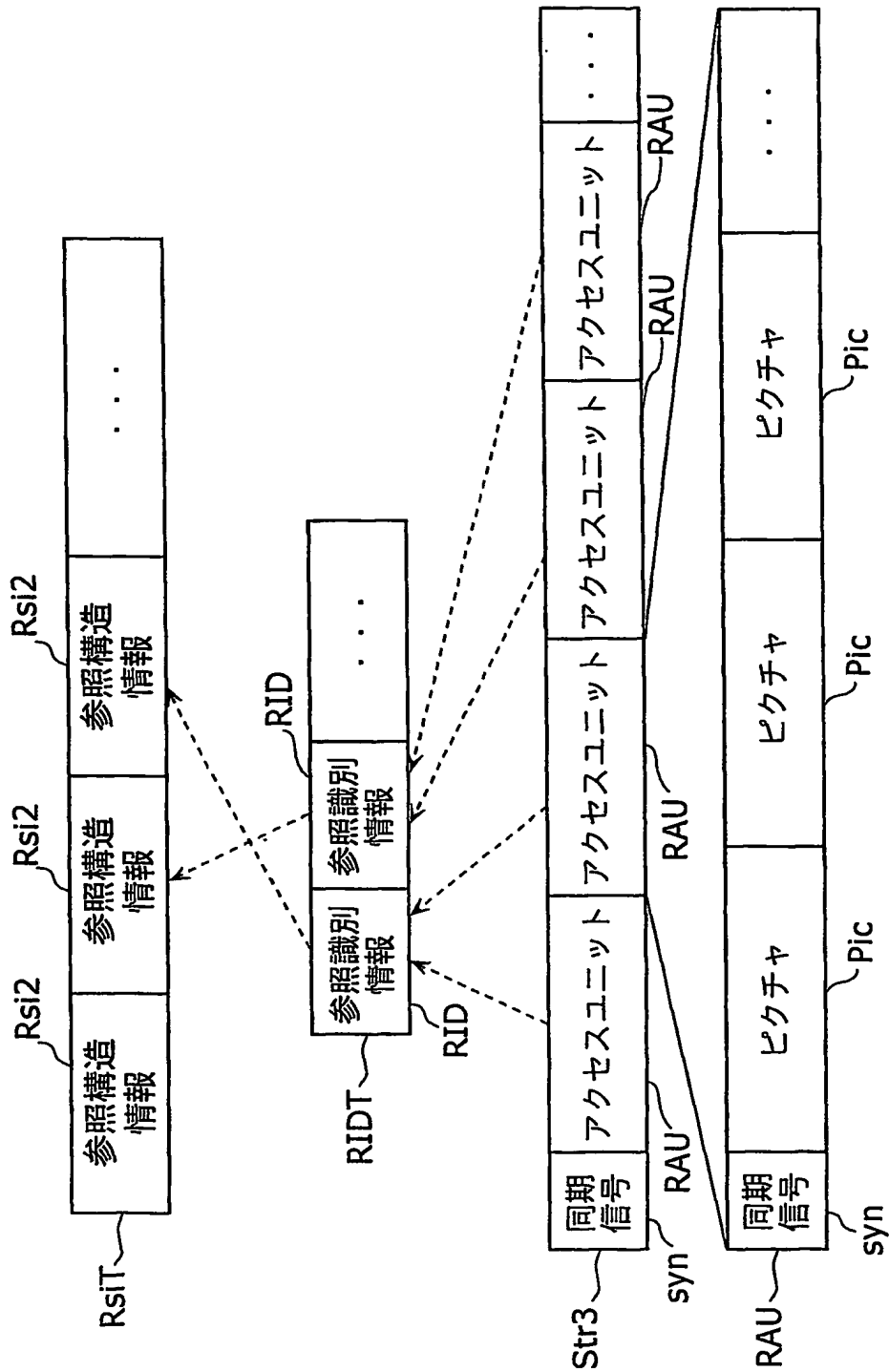


図23

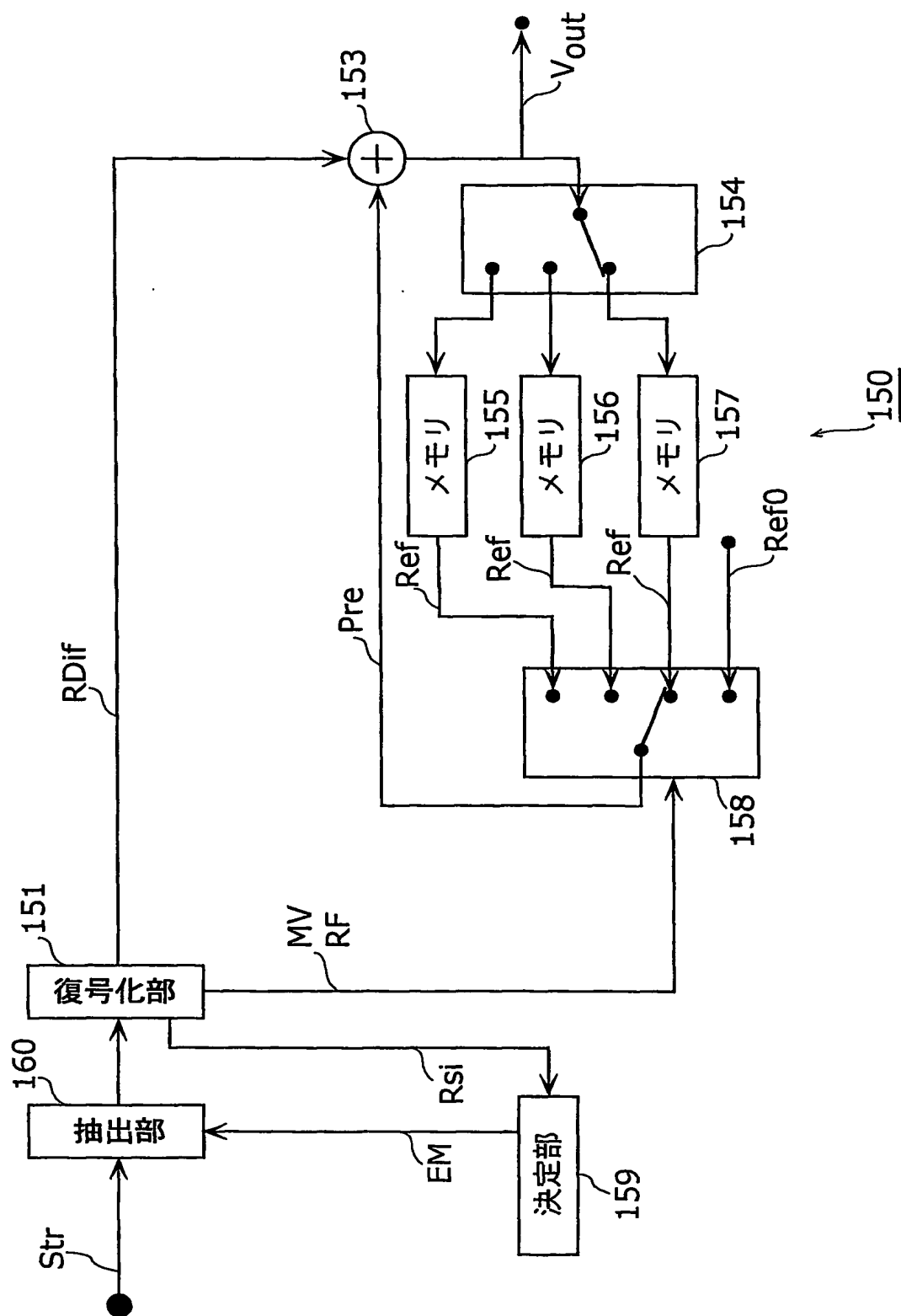


図24

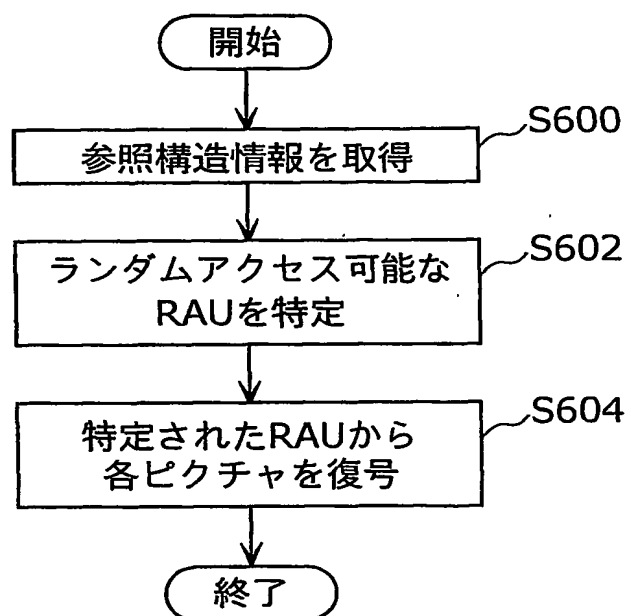


図25

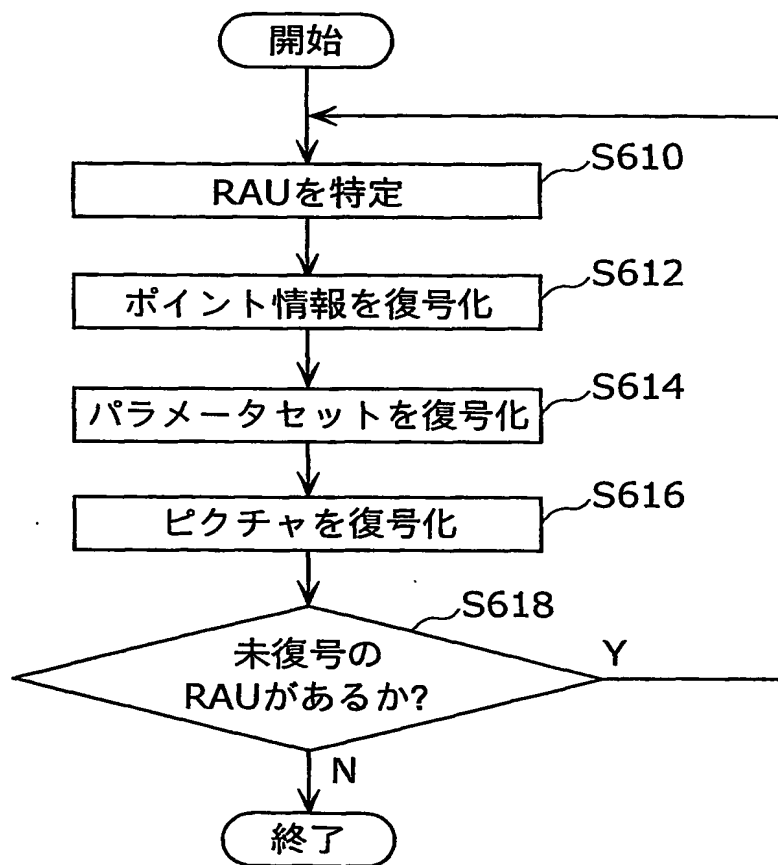


図26

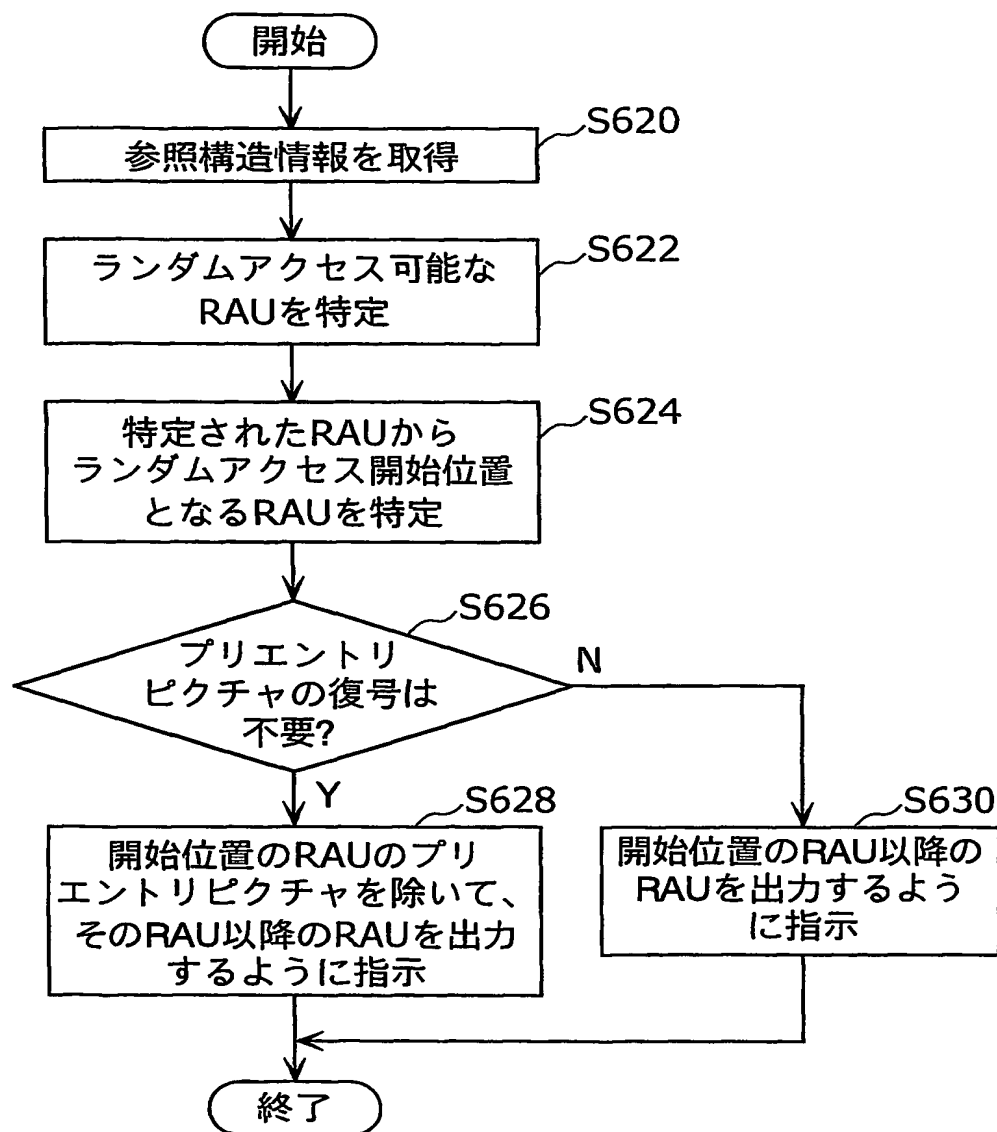


図27

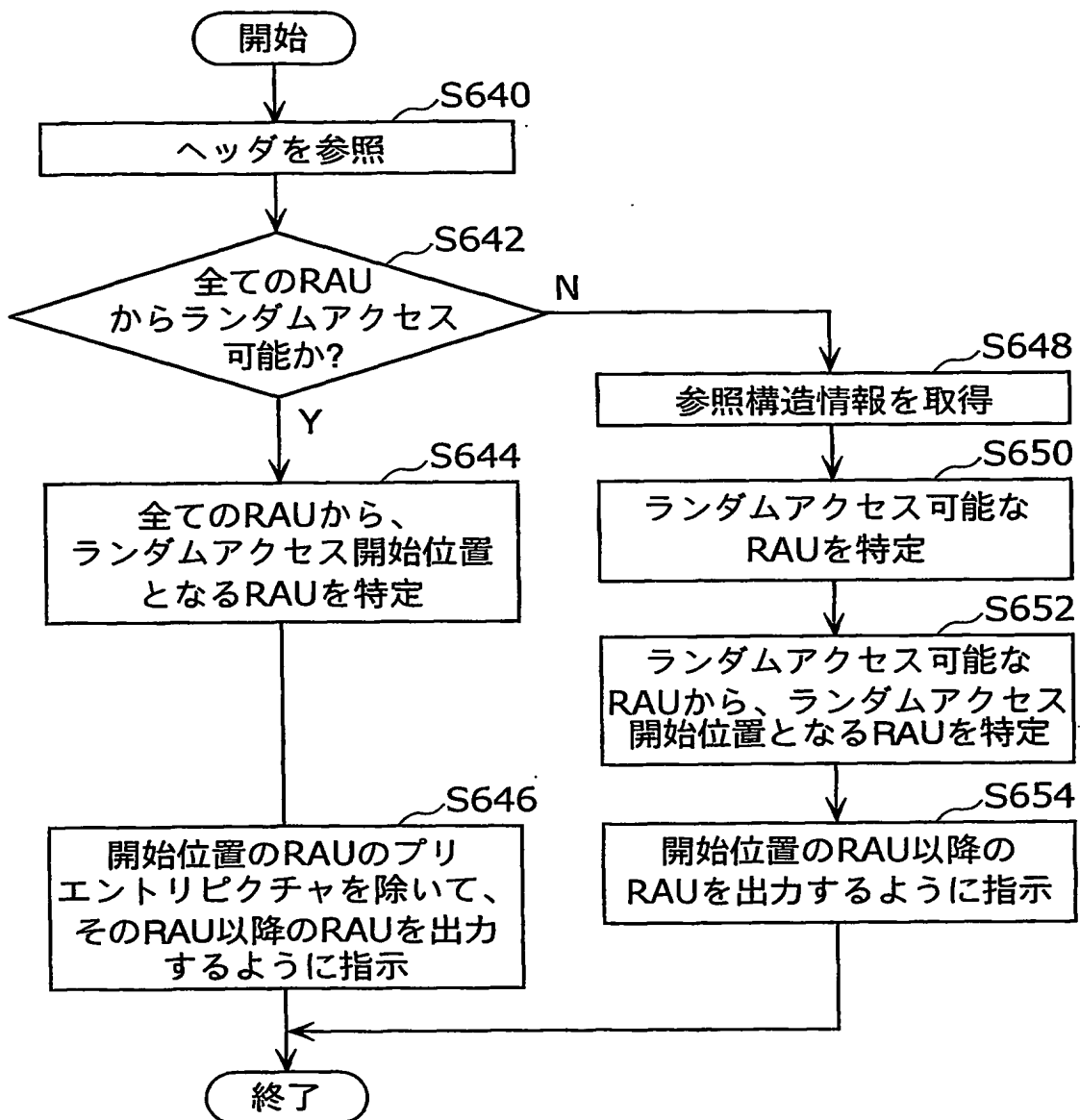


図28

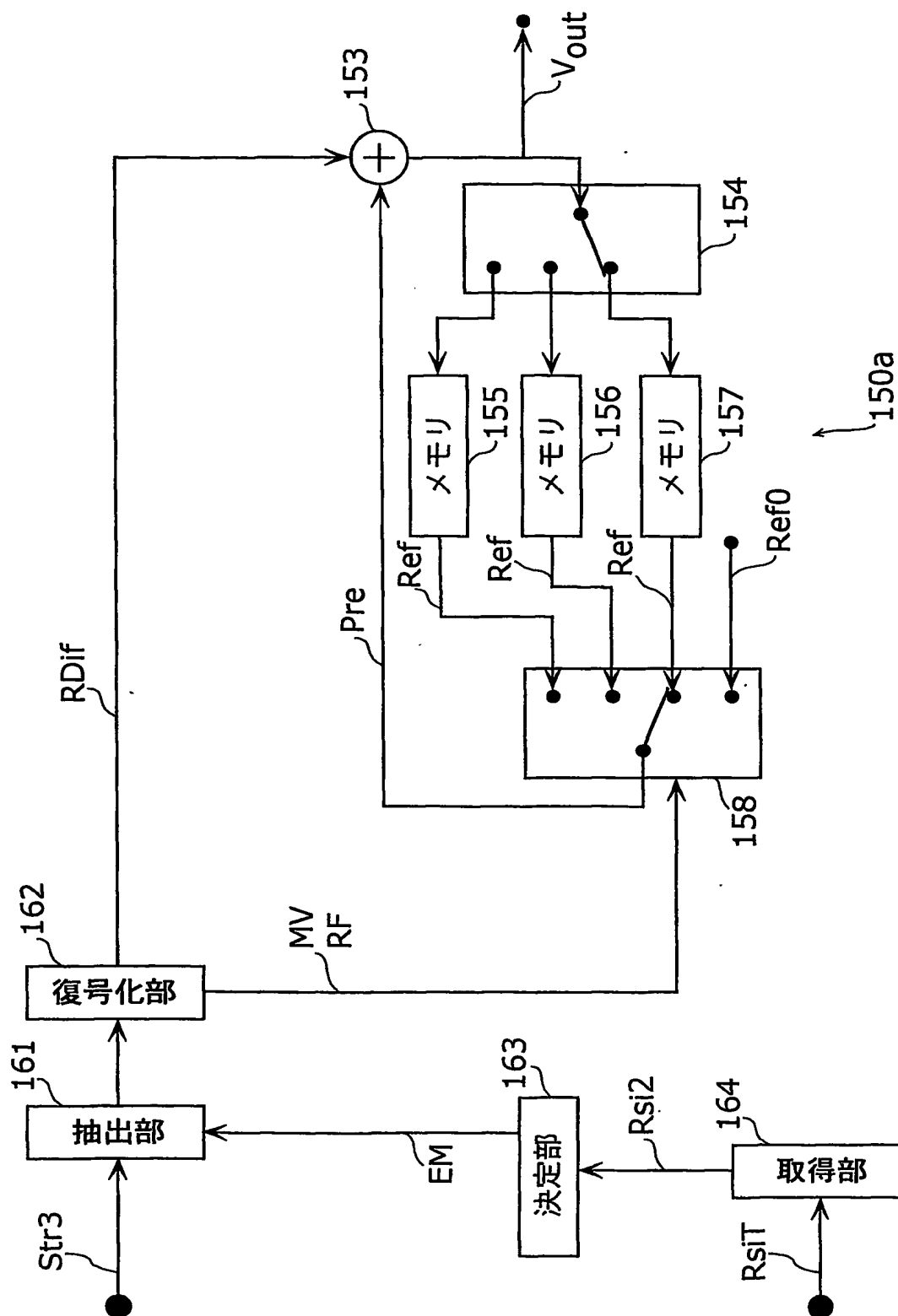


図29

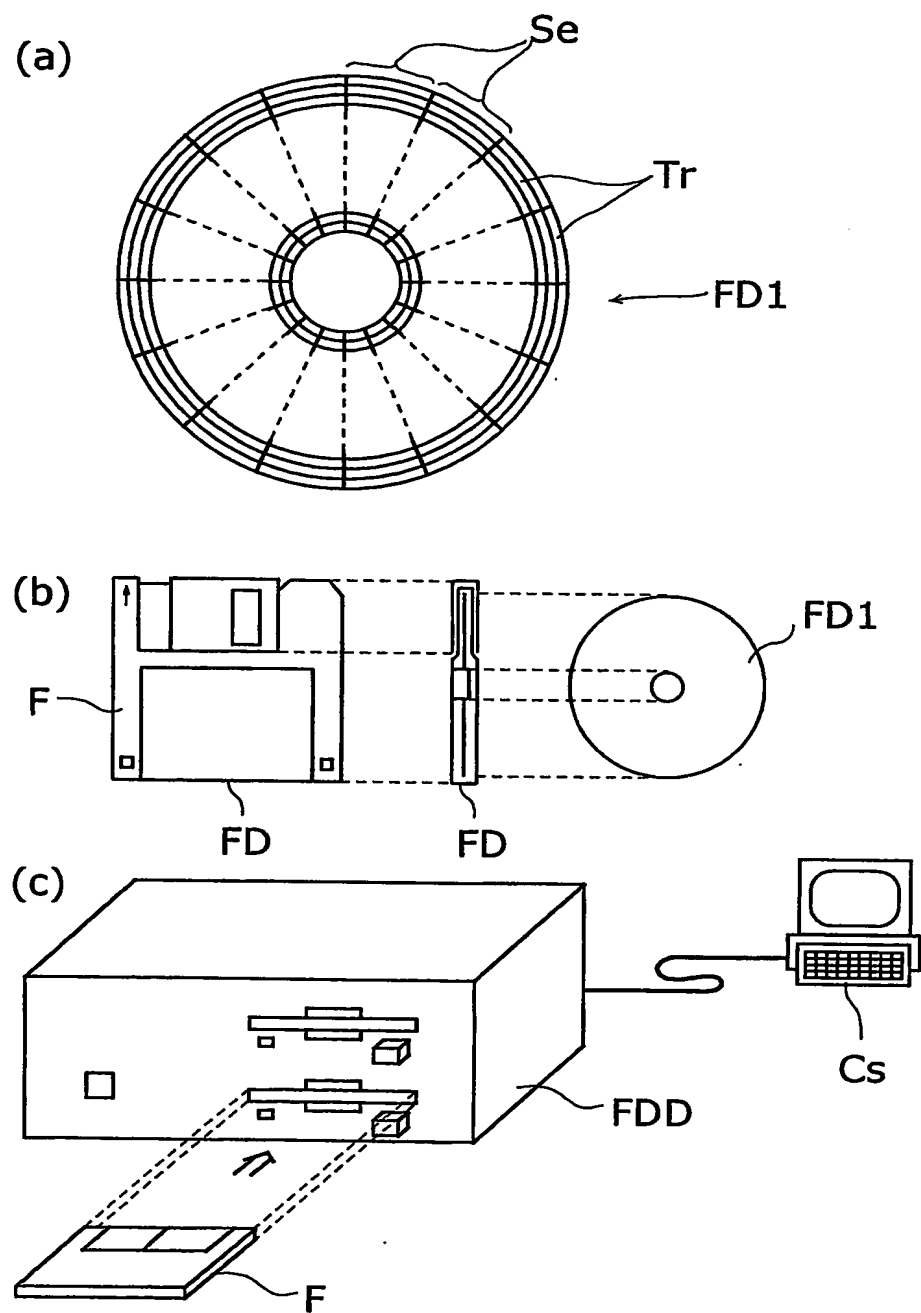


図30

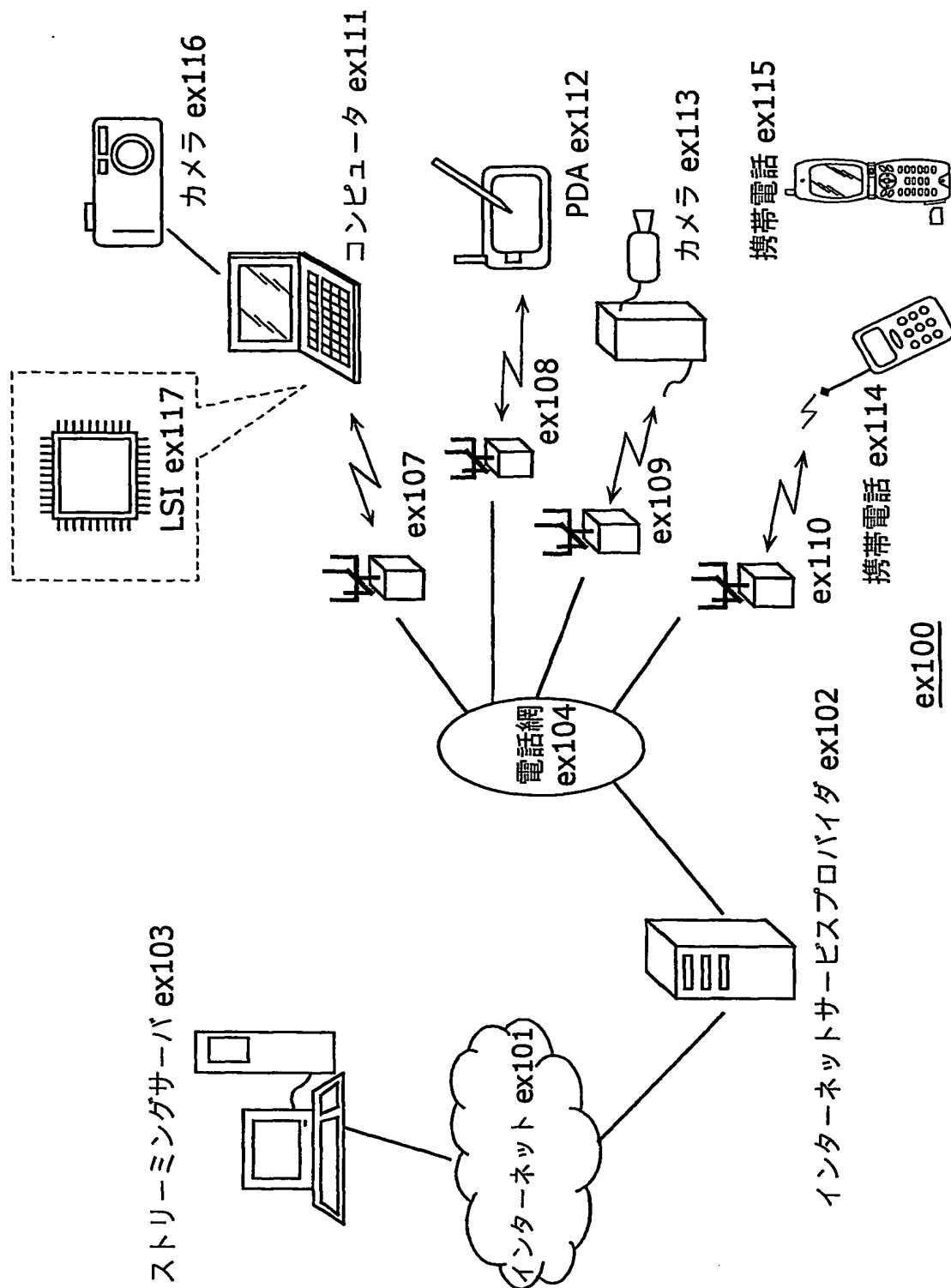


図31

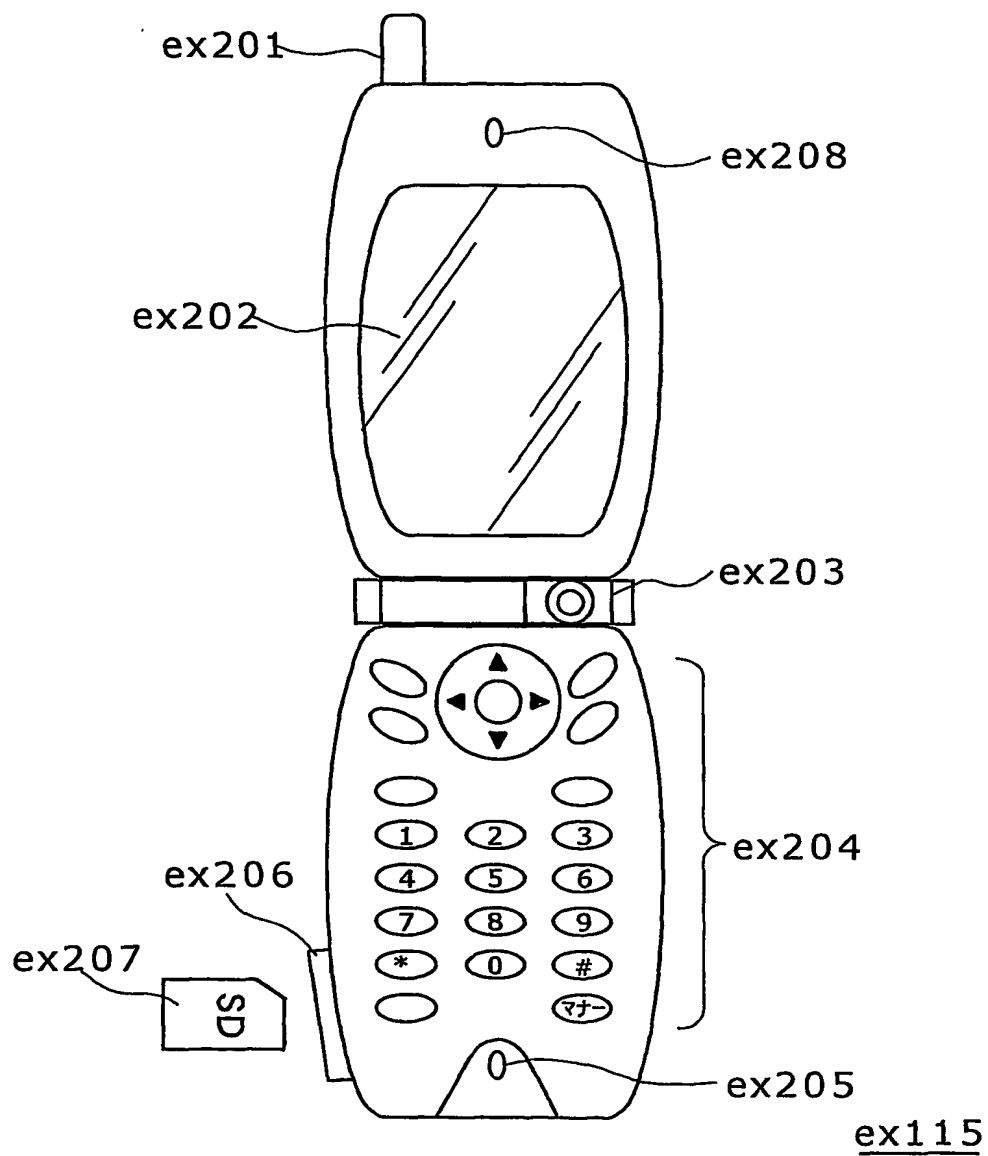
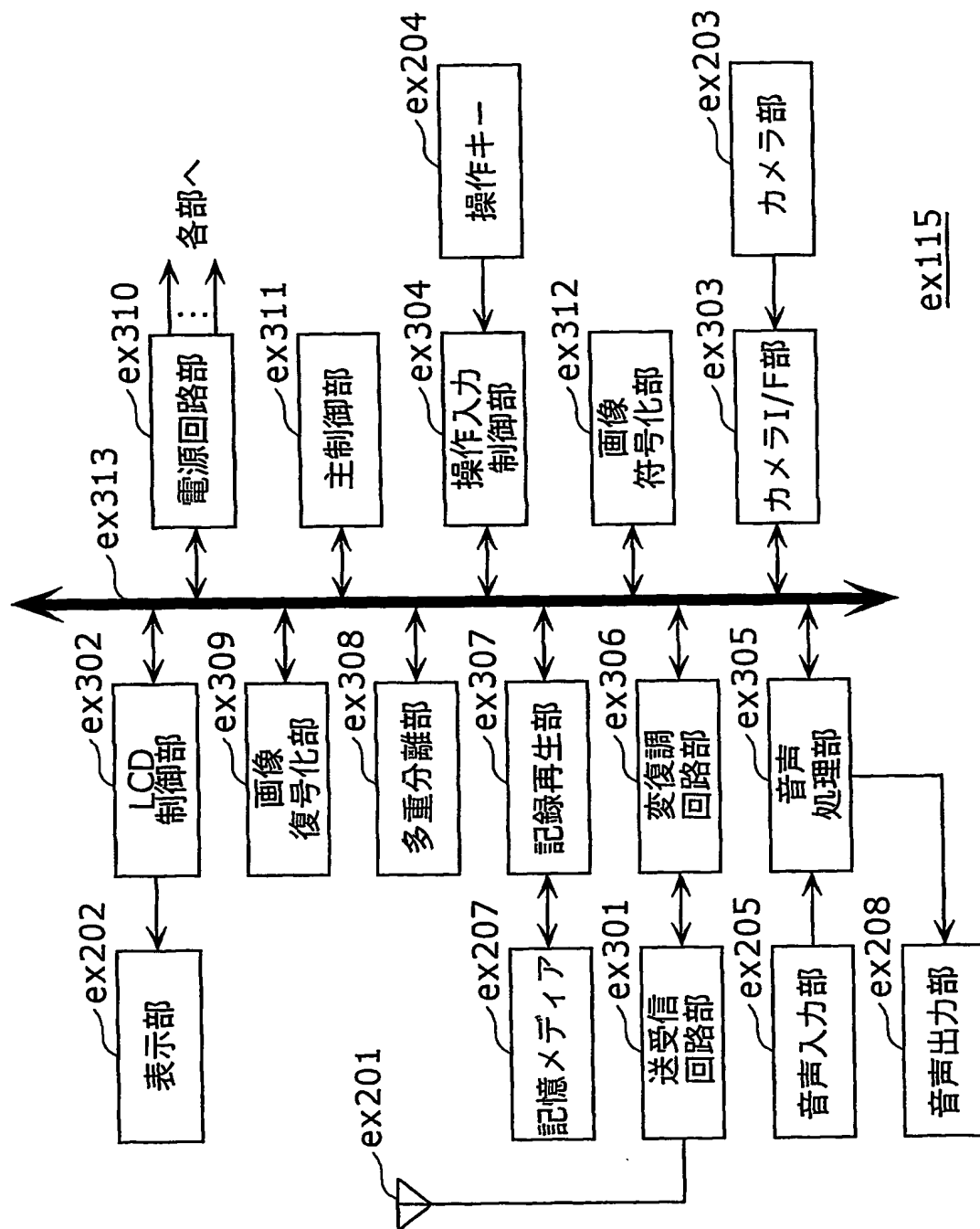
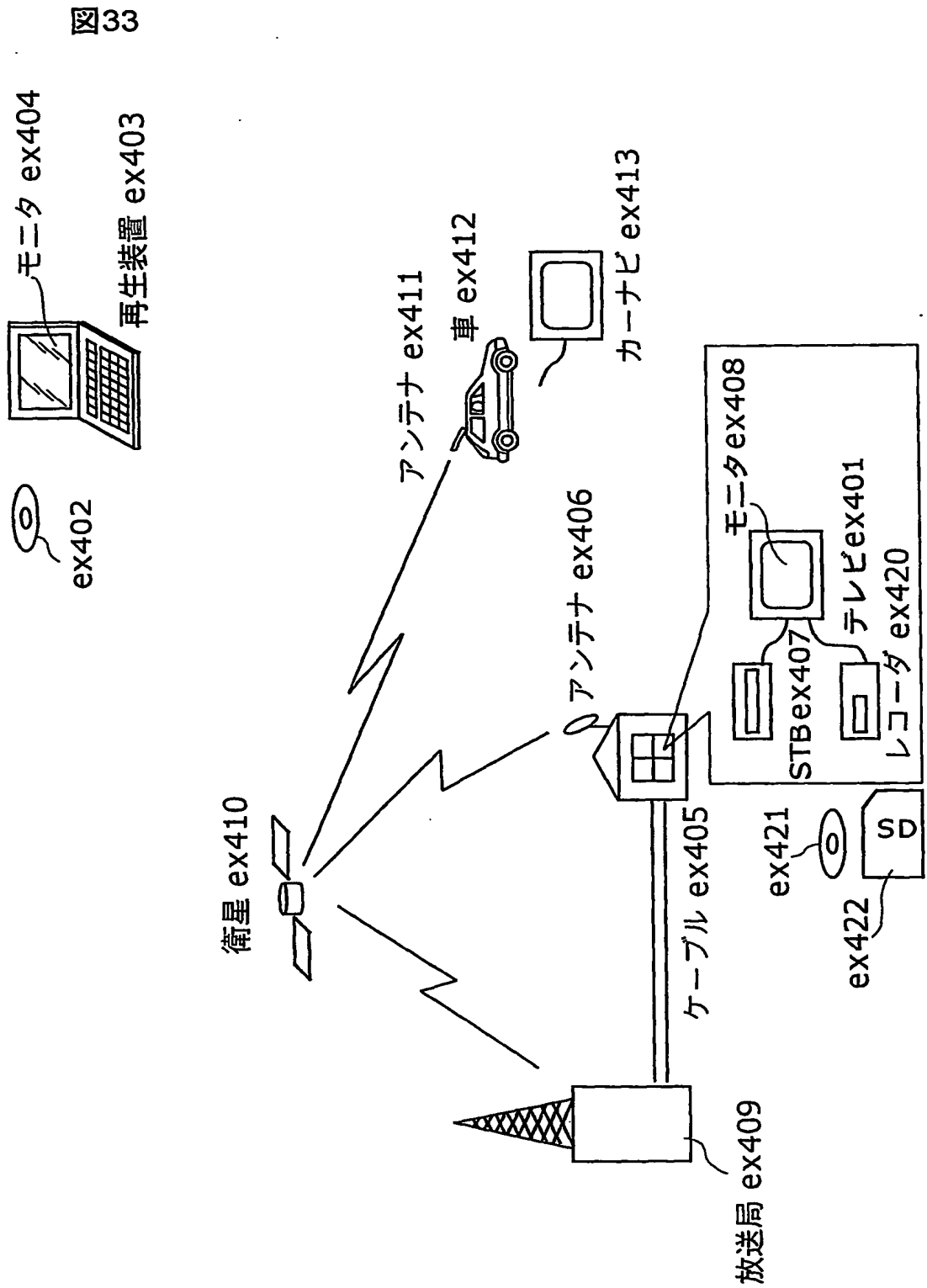


図32





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/000275

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁷ H04N7/32		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl ⁷ H04N7/24-7/68		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-169278 A (Sony Corp.), 22 June, 2001 (22.06.01), Full text; all drawings (Family: none)	1-9, 16-19
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 13 April, 2004 (13.04.04)		Date of mailing of the international search report 18 May, 2004 (18.05.04)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/000275

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☒ Claims Nos.: 10-15

because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

Claims 10-15 relate to "an image encoding signal" which is a type of signal and these claims fall in mere presentations of information.

2. ☐ Claims Nos.:

because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:

because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁷ H04N7/32			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁷ H04N7/24-7/68			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2004年 日本国登録実用新案公報 1994-2004年 日本国実用新案登録公報 1996-2004年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
A	JP 2001-169278 A(ソニー株式会社), 2001.06.22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-9, 16-19	
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列举されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 13.04.2004		国際調査報告の発送日 18.5.2004	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 長谷川 崇直 5 P 2948 電話番号 03-3581-1101 内線 3581	

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT 17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☒ 請求の範囲 10-15 は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、請求の範囲10-15に記載されているのは、「画像符号化信号」というある種の信号であり、情報の単なる提示と解される。
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。